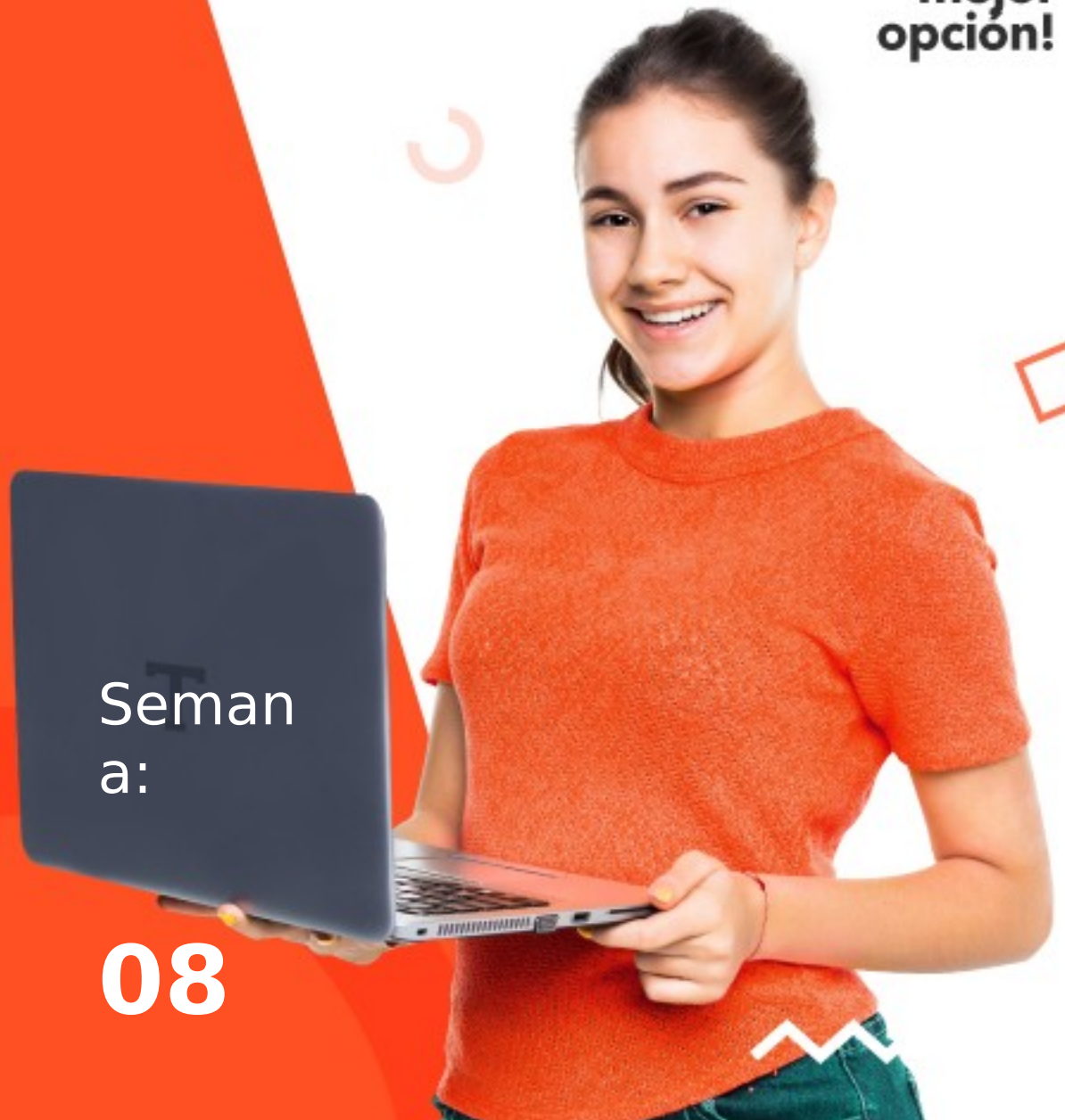
Trilce
ACADEMIA

Curso: **BIOLOGÍA**

Tema:
CICLO CELULAR

Ciclo
Intensivo – San Marcos

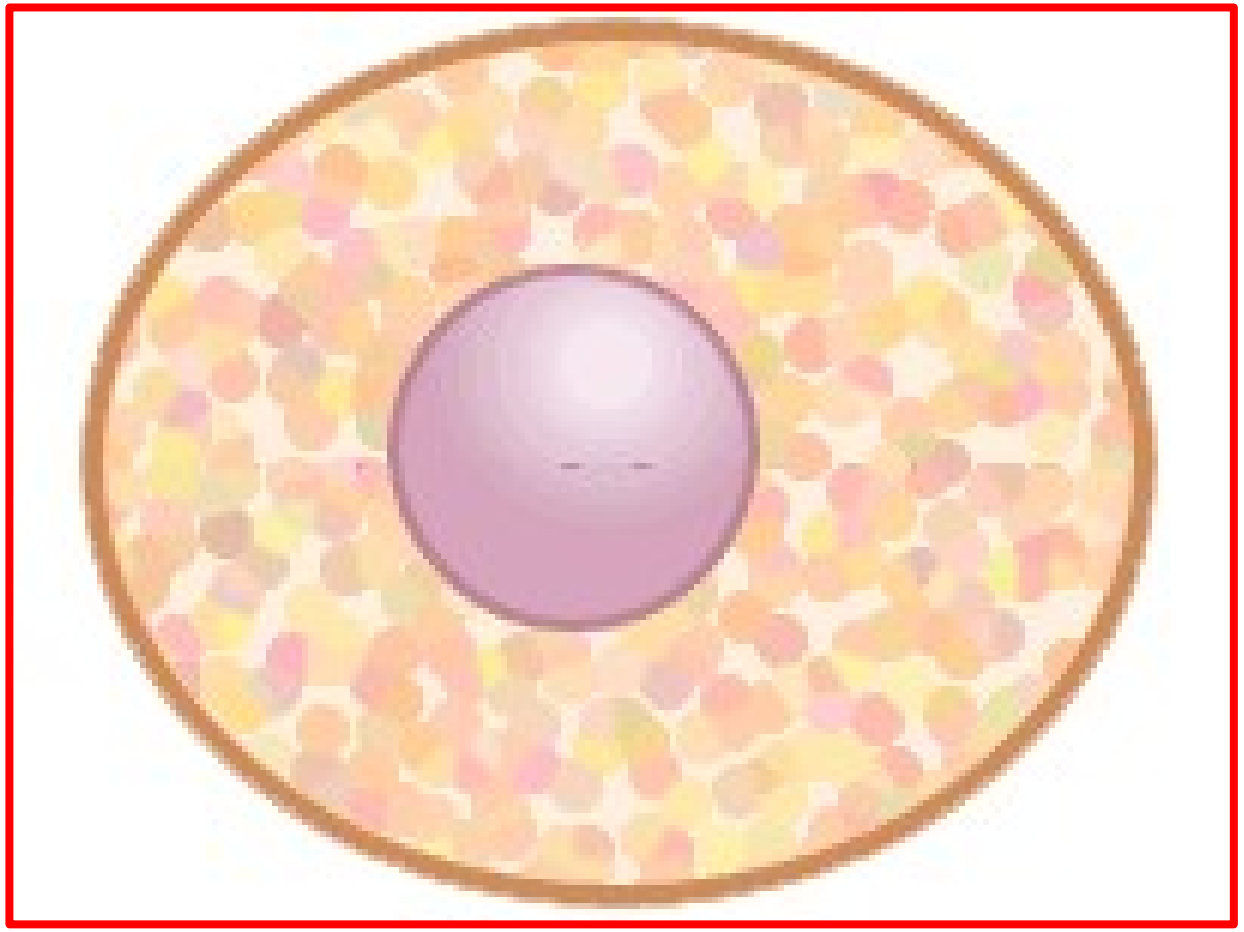
Semana:
08



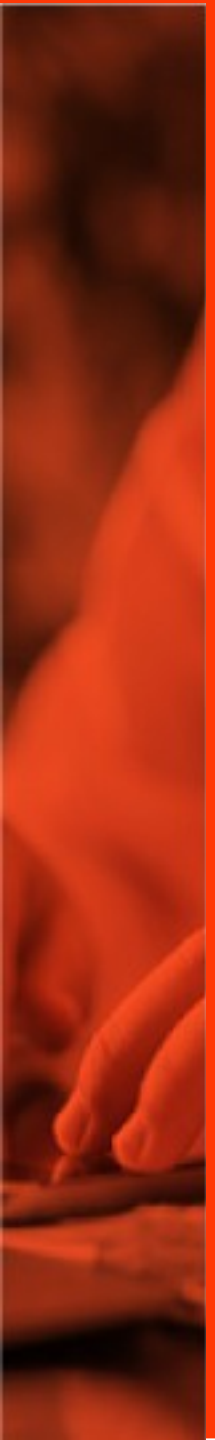
CONTENIDO

CICLO CELULAR

I. Definición
II. Importancia
III. Tipos
IV. Etapas
    - Interfase
    - División
V. Control del ciclo celular
VI. Reproducción asexual



Trilce ACADEMIA



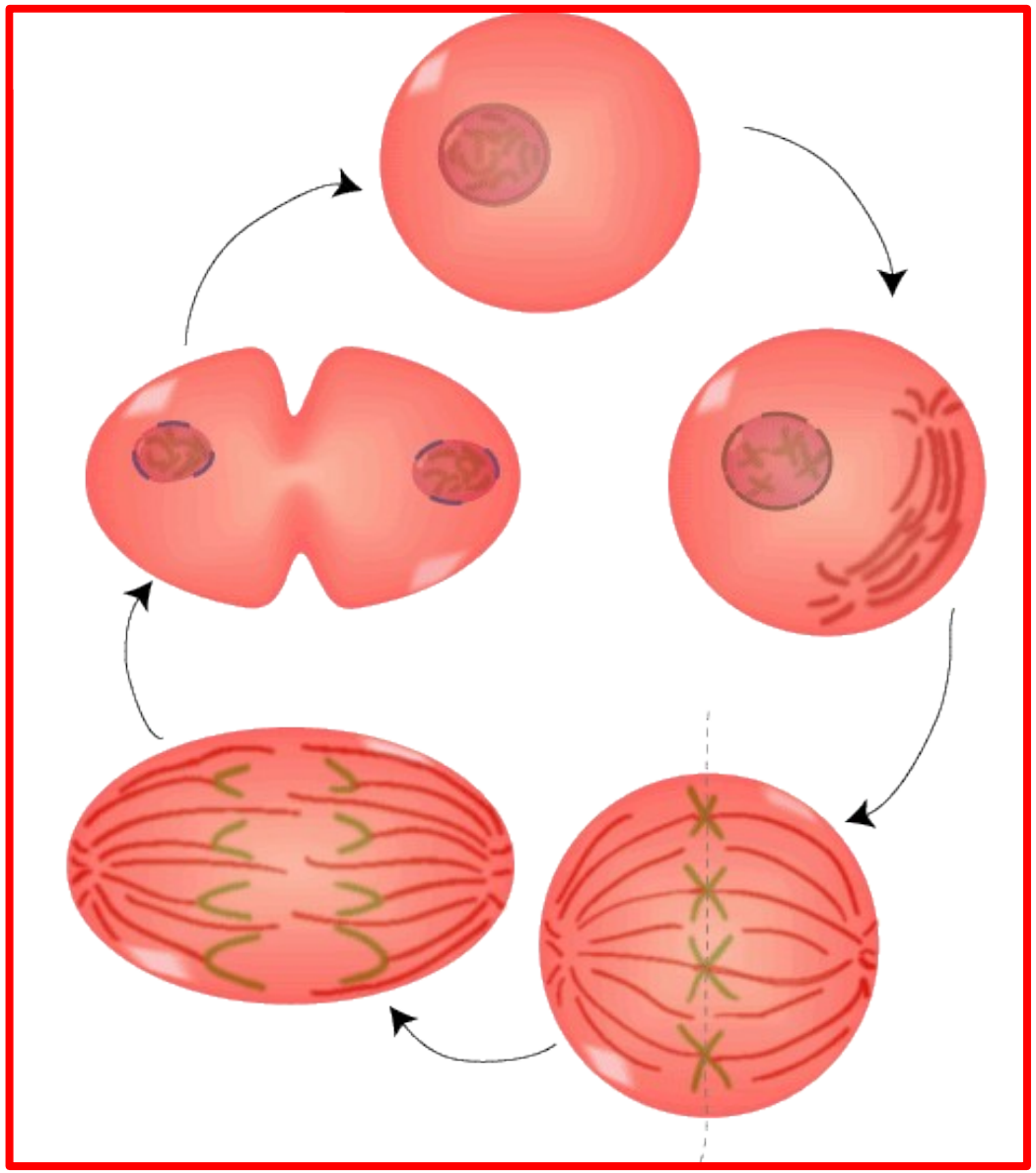
CICLO CELULAR

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

DEFINICIÓN

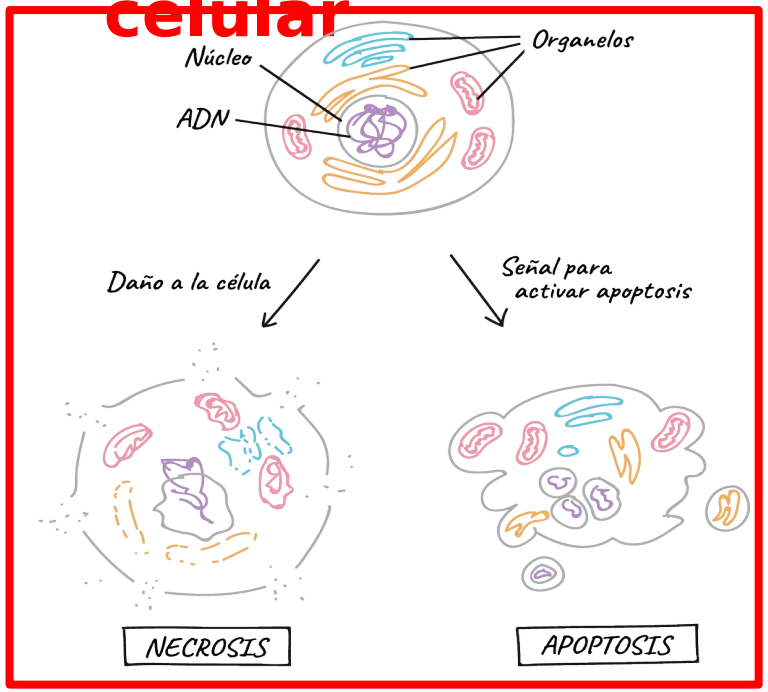
- Se llama así al ciclo biológico o vital de una célula.
- Es una serie de cambios y transformaciones que experimenta la misma durante su vida, teniendo como objetivo la formación de nuevas células hijas, garantizando de esta manera su perpetuación.
- Es decir, es el conjunto de etapas por las que atraviesa una célula **desde el momento del nacimiento** hasta el momento del **crecimiento** y la **división** para formar células hijas.



IMPORTANCIA

Funcionamiento normal de organismos pluricelular

Multiplicación celular



Muerte celular Programad

APOPTOSIS

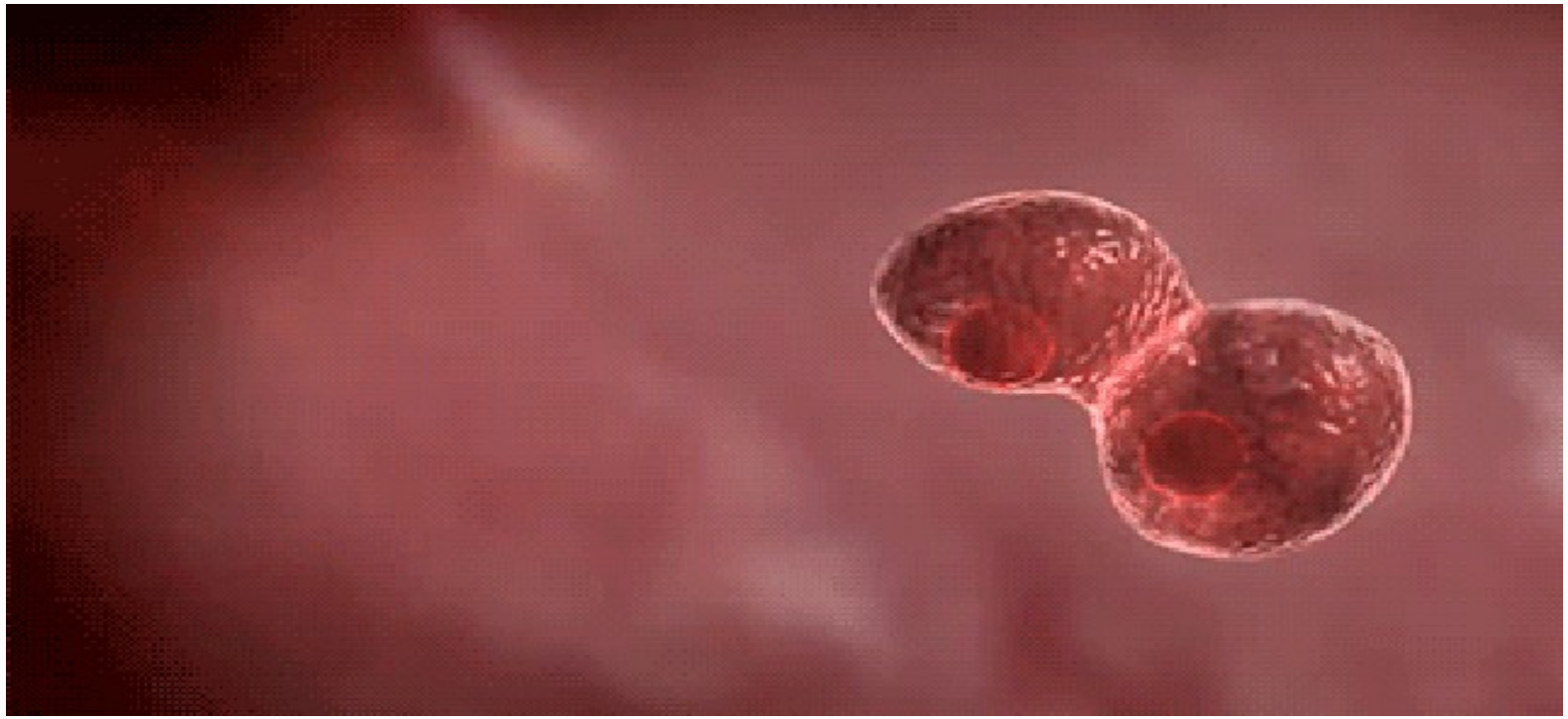
Destrucción o muerte celular programada para autocontrolar su desarrollo y crecimiento, desencadenada por señales celulares controladas genéticamente

Trilce ACADEMIA

Enfermedades relacionadas con defectos en la apoptosis

Al tratarse de un proceso tan importante en la regulación del organismo, cualquier alteración en este mecanismo de muerte celular puede dar lugar a enfermedades importantes. Entre ellas:

– La formación de tumores, como consecuencia de un desarrollo incontrolado de células.

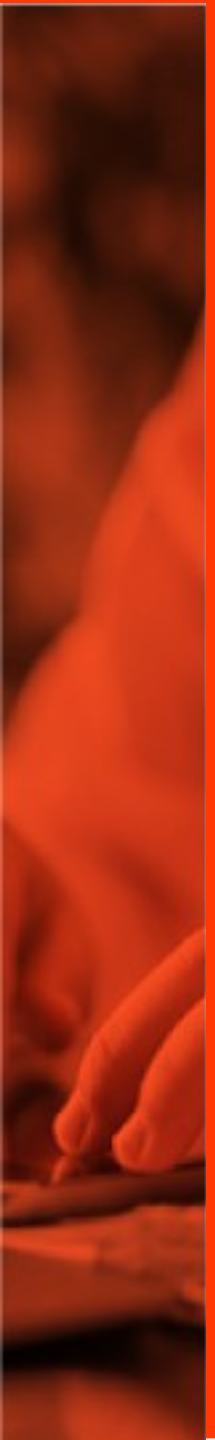


Enfermedades autoinmunes, por la acumulación de células “anormales” y “autorreactivas”.

– La persistencia de las infecciones víricas también puede estar relacionada con una disminución de la apoptosis.

Otras patologías, como el Alzheimer, el Parkinson, la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), etc., se relacionan asimismo con un exceso de muerte celular programada.

Trilce ACADEMIA



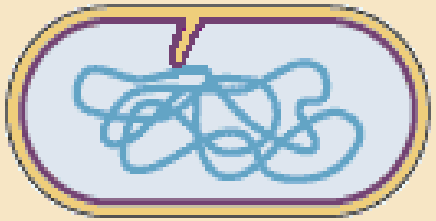
TIPOS

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

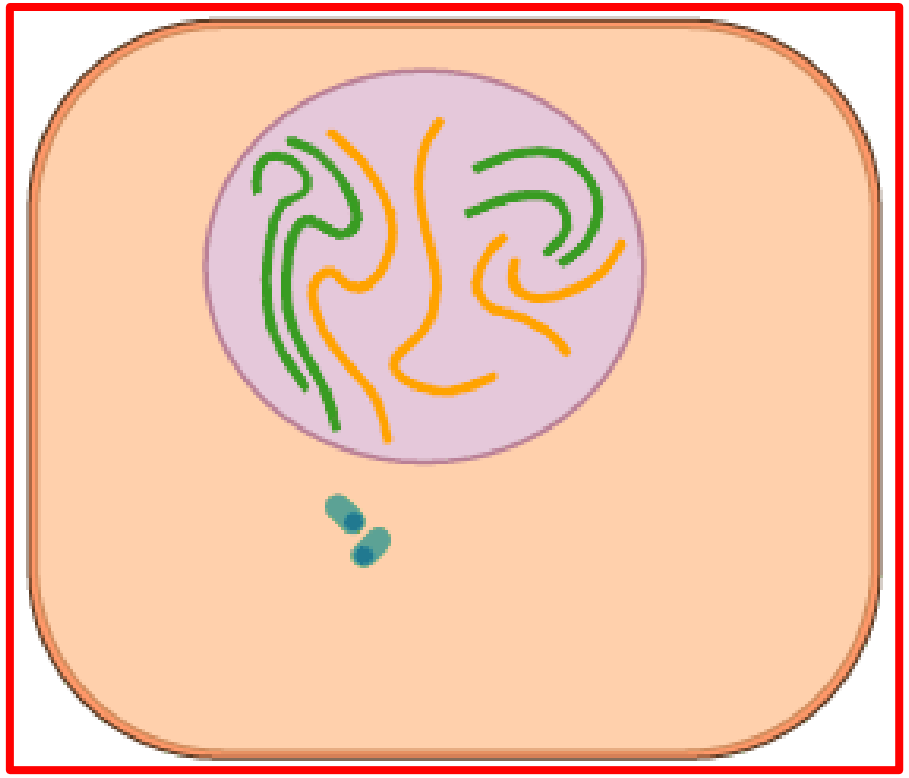
TIPOS DE CICLO CELULAR

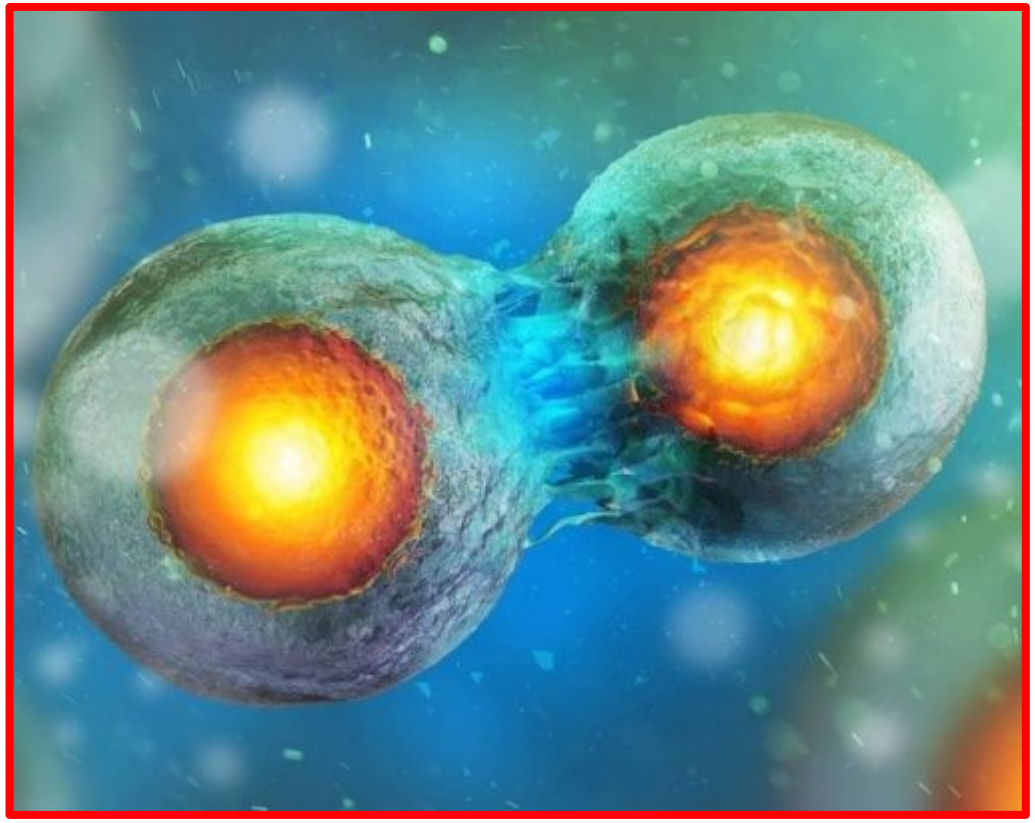
1. DIRECTO: Ocurre en organismos unicelulares y procariotas (bacterias).



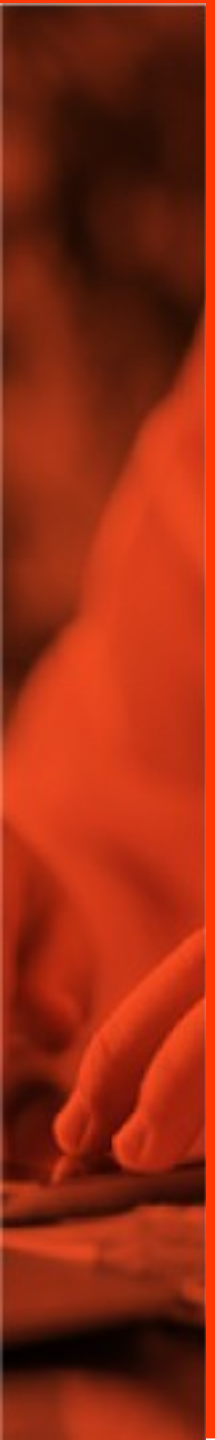
TIPOS

2. INDIRECTO: Ocurre en organismos eucariotas unicelulares y pluricelulares.





Trilce
ACADEMIA



ETAPAS

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

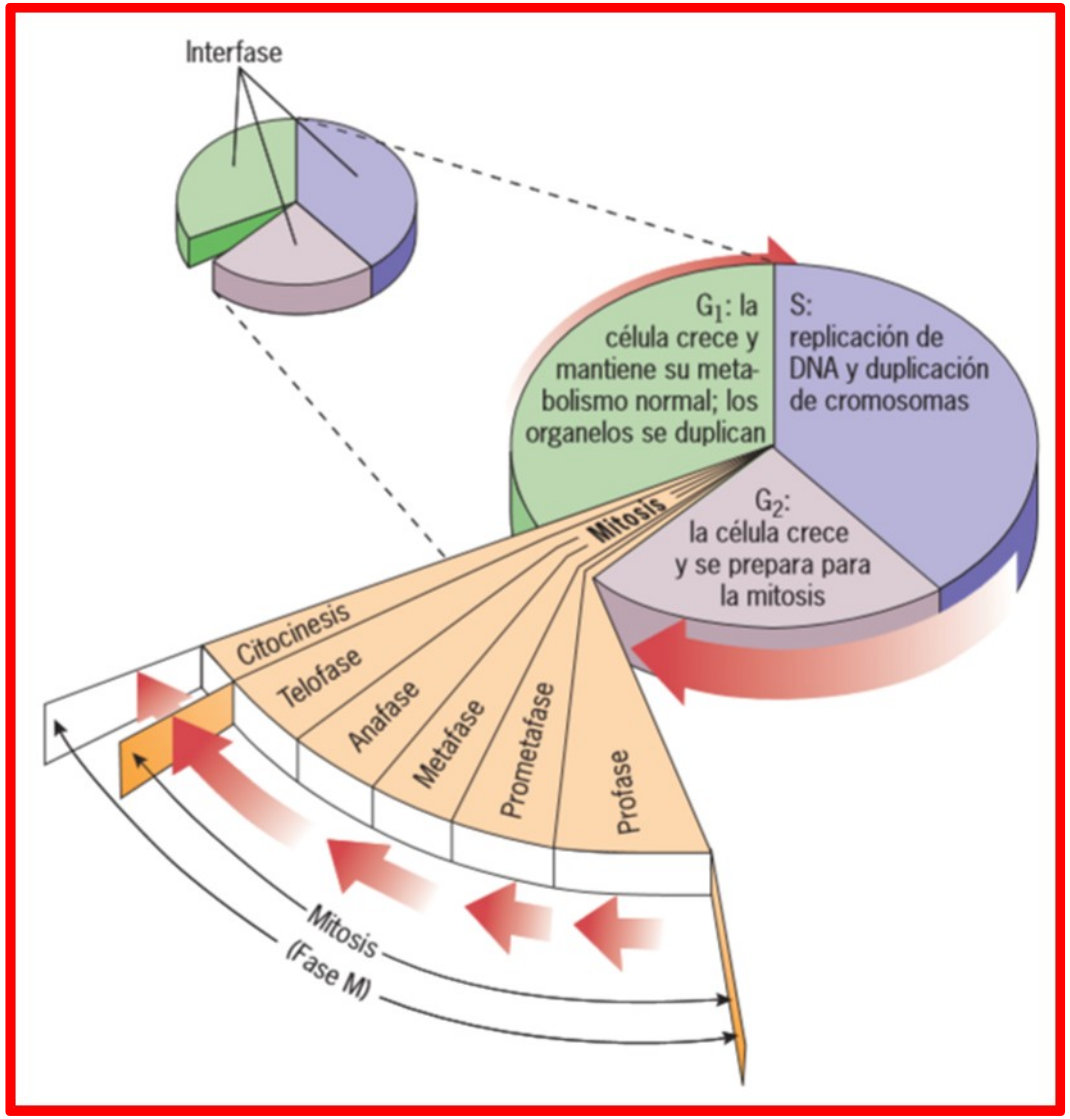
ETAPAS DEL CICLO CELULAR EUCARIÓTICO

1. INTERFASE

Es la etapa de preparación de la célula para el momento de la división celular.

2. DIVISIÓN CELULAR

Es la etapa final del ciclo celular en la cual una célula madre origina a las células hijas.



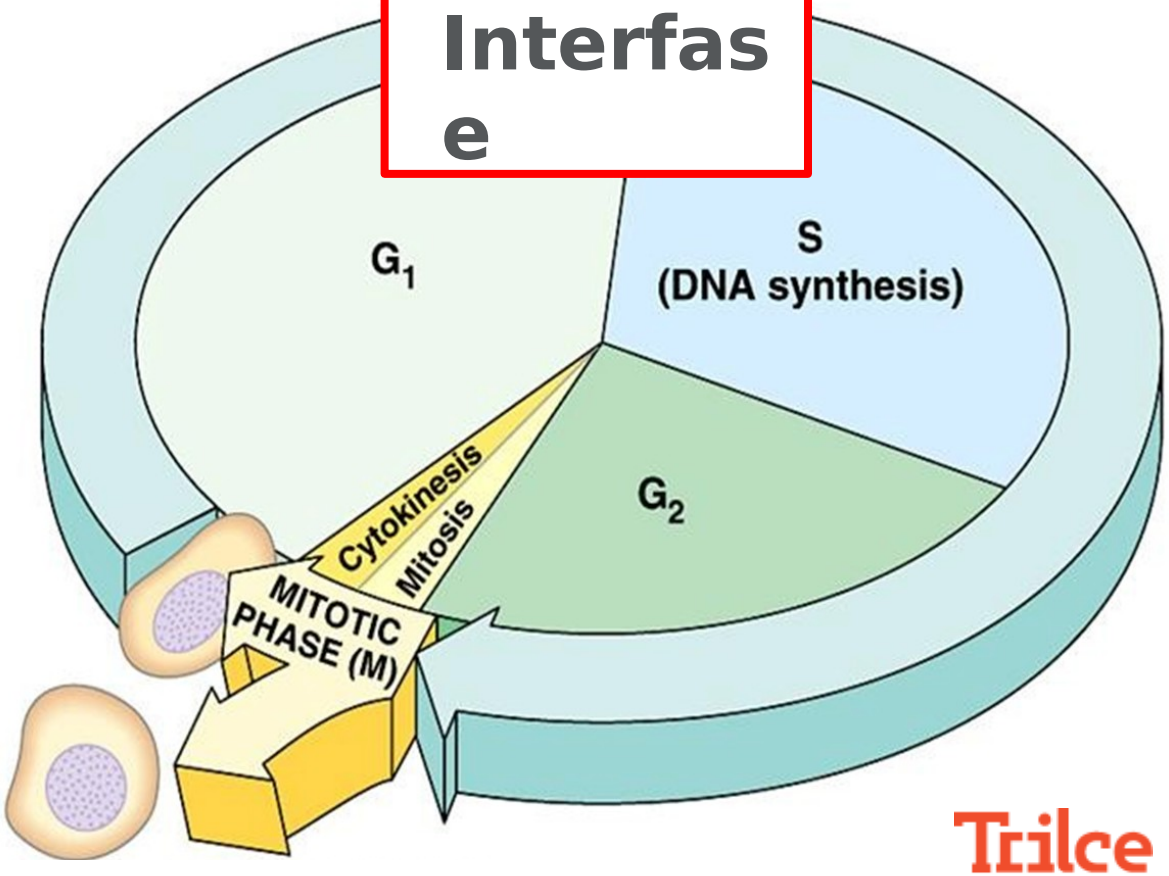
Trilce ACADEMIA

ETAPAS DEL CICLO CELULAR EUCARIÓTICO

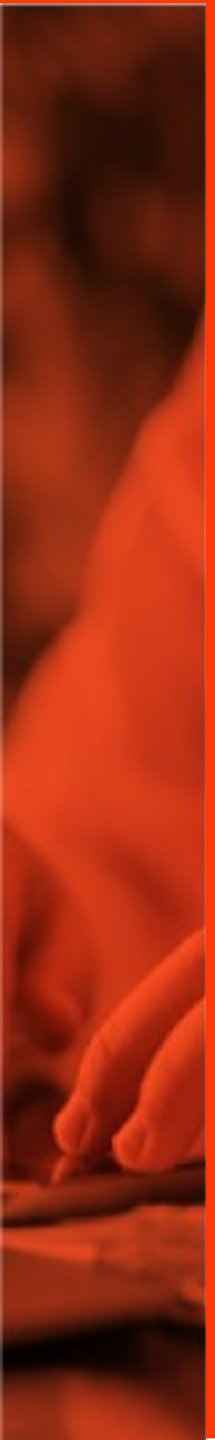
ETAPAS

- Gap1
- Síntesis
- Gap2
- División

Interfase



Trilce
ACADEMIA



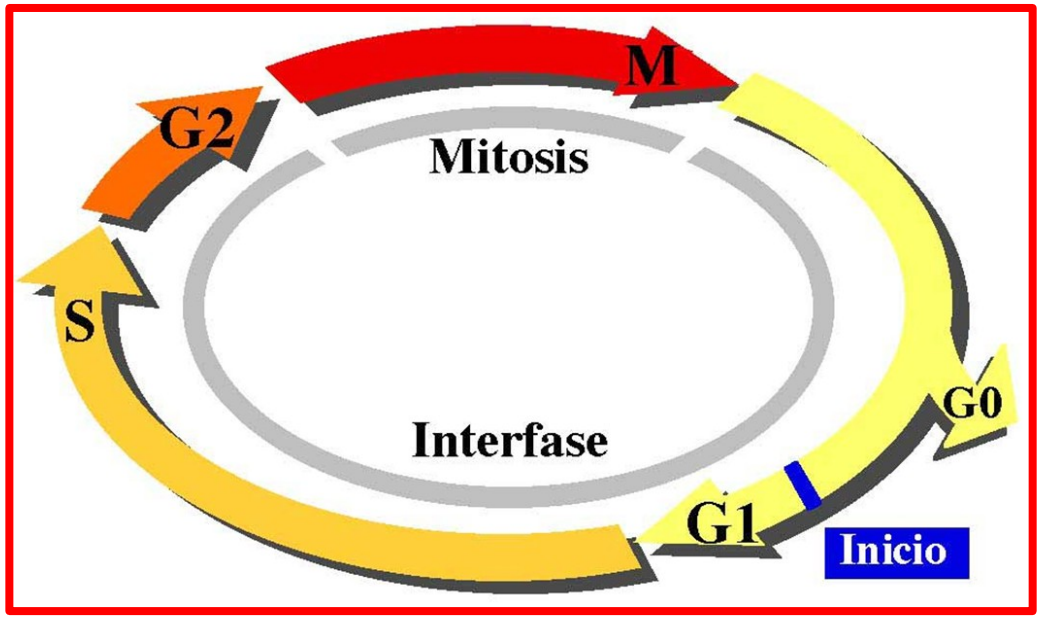
INTERFASE

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

INTERFASE

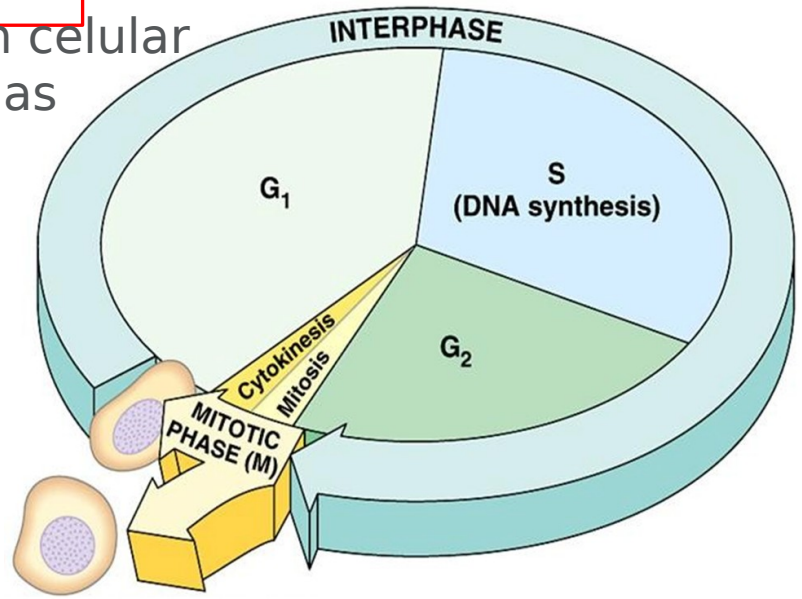
- Es el primer periodo del Ciclo Celular, siendo además el más prolongado.
- El periodo de duración varía según el tipo celular
- Es llamado modernamente **“Fase metabólica celular”,** porque durante este periodo la célula desarrolla su más amplia actividad metabólica, sintetizando todas las sustancias necesarias que le permitan crecer y posteriormente dividirse.
- Tiene como objetivo “duplicar” todos los componentes celulares



RESUMEN DE LA INTERFASE

G_1 crecimiento celular

- Aumenta el volumen celular
- Duplican las organelas
- Dura aprox. 5 horas.



División celular

S: replicación del ADN (cromátidas hermanas)

- Síntesis del ADN (replicación)
- Síntesis de centriolos
- Dura aprox. 7 horas.

G_2 activo anabolismo

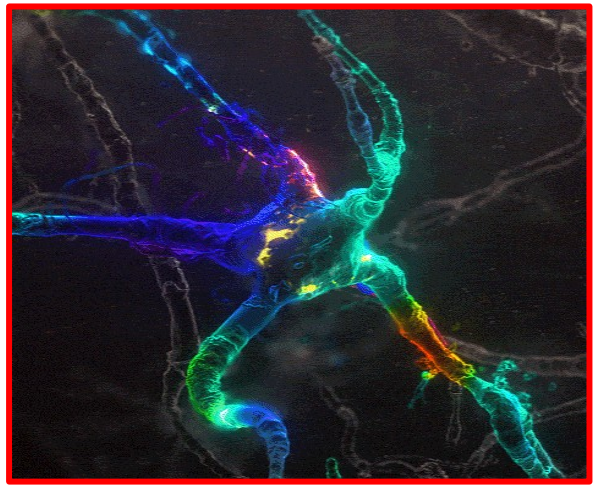
- Se sintetiza energía (ATP, la H1 se fosforila)
- Formación de microtúbulos
- Formación de la cromatina.
- Dura aprox. 4 horas.

Trilce ACADEMIA

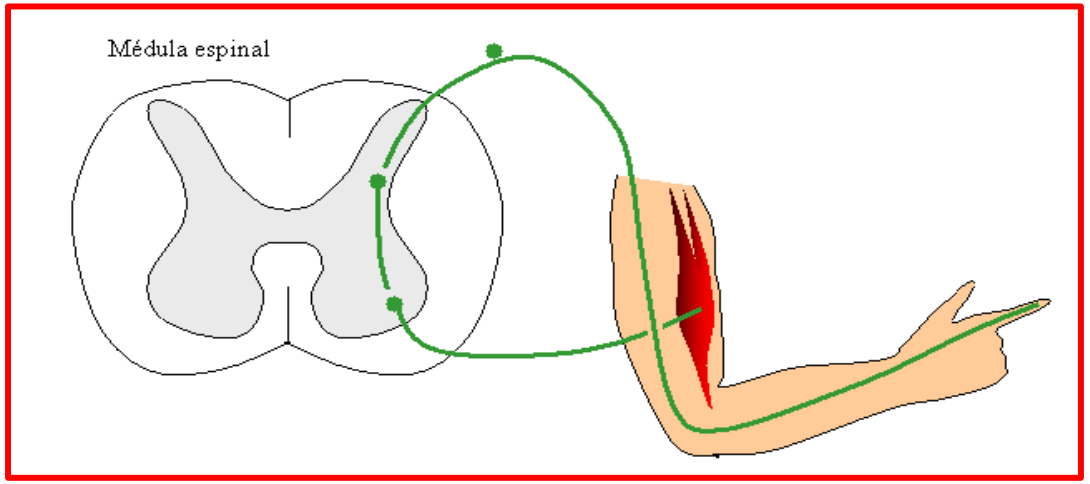
QUIESCENTE Y SENESCENTE

Las células que no se replican se encuentran en una etapa denominada G0.

- **Células quiescentes (inactivo):** Dichas células generalmente entran a la fase G0 provenientes de G1 porque pueden permanecer en reposo (G0) por un período indeterminado de tiempo (cuando no se necesitan nuevas células), sólo para volver a entrar en la fase G1 y comenzar a dividirse de nuevo bajo condiciones específicas.
- **Células senescentes (envejecimiento o deterioro):** Las células desencadenan la senescencia para asegurar que las secuencias de ADN dañadas o defectuosas no se pasen a las células hijas.



NEURONAS

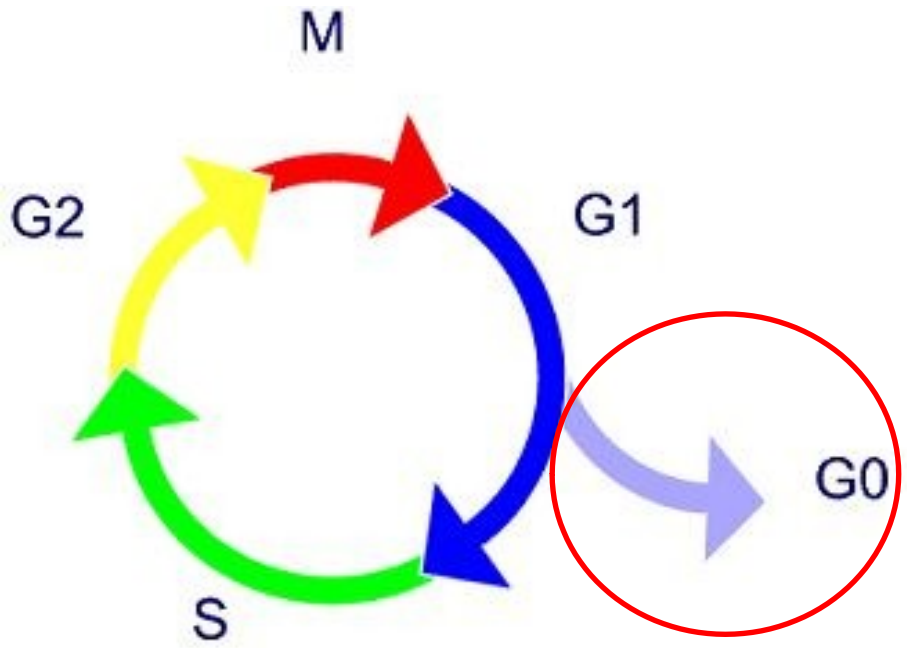


MIOCITOS

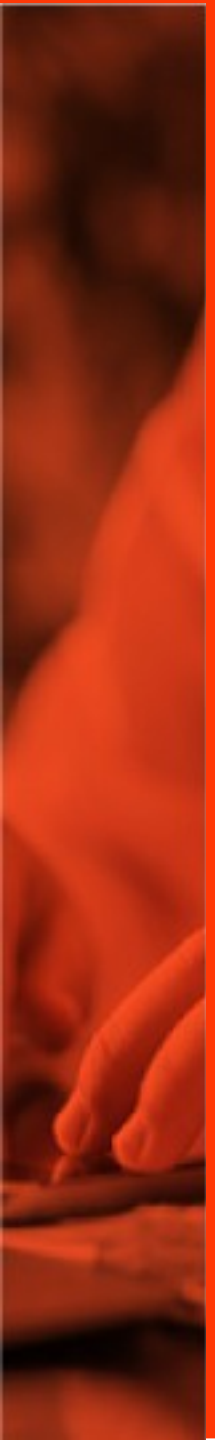
Trilce
ACADEMIA

G0

- Las células que no se dividen suelen detener el ciclo antes del inicio de la fase “S”.
- Es decir, entran a una etapa de reposo citocinético llamado **Fase “Go”,** que no es parte del ciclo celular en sí.
- En esto se basa la pérdida de actividad mitótica de muchos tipos celulares como:
  - Las células nerviosas
  - Los eritrocitos
  - Los miocitos
  - Células parenquimáticas y floemáticas de la mayoría de vegetales, etc.



Trilce
ACADEMIA



DIVISIÓN CELULAR

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

DIVISIÓN CELULAR

Es la segunda etapa del ciclo celular, en la cual, todo el material previamente duplicado inicia su distribución hacia las células hijas.

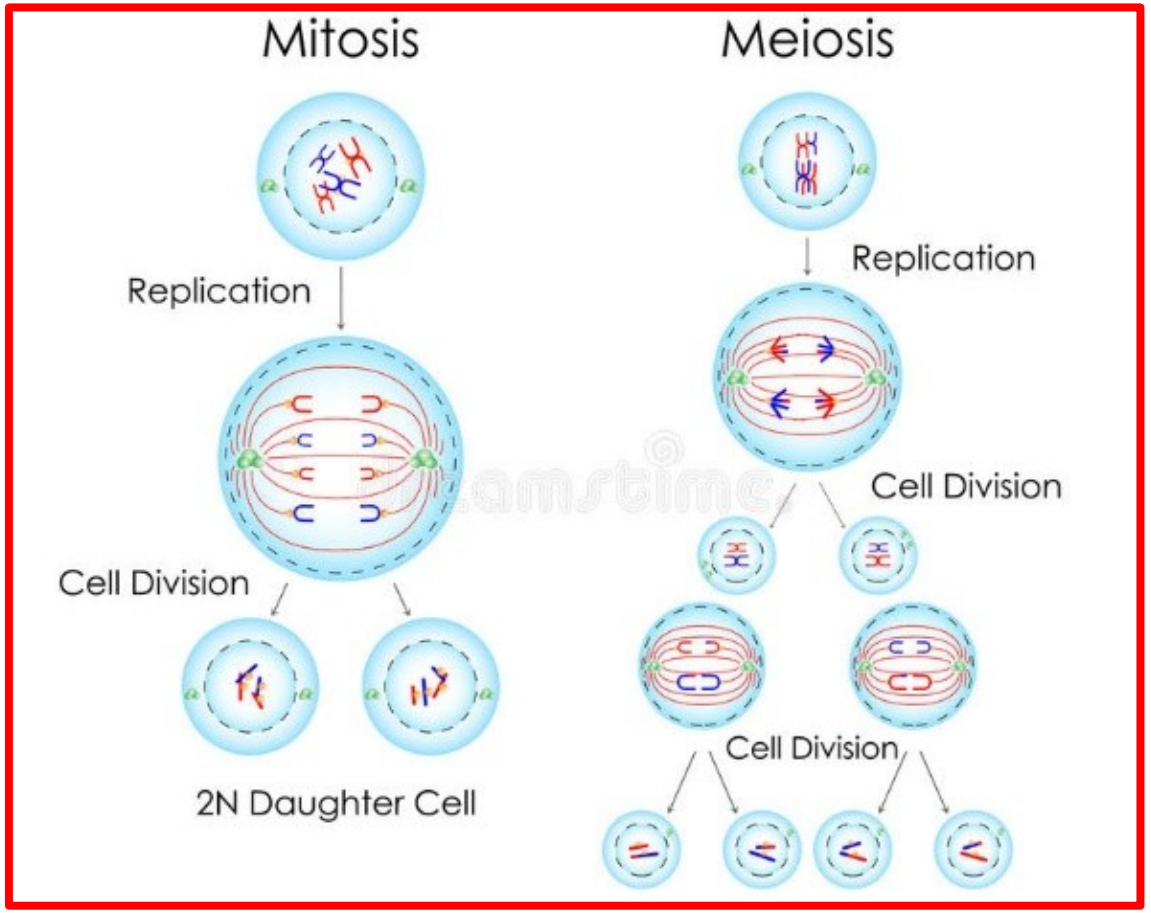
- Comprende:

Cariocinesis Karión: núcleo ; Cinesis: movimiento	Citocinesis Cito: célula ; Cinesis: movimiento
Las copias completas e idénticas de todos los cromosomas se reparten en dos núcleos nuevos. La división nuclear ocurre en la Anafase.	El citoplasma se reparte en dos nuevas células hijas diploides para el caso de la mitosis; pero cuatro células hijas haploides en meiosis. La división ocurre en la Telofase.

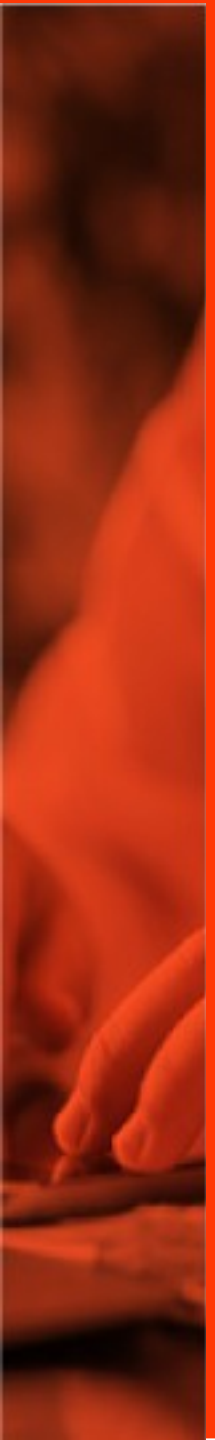
Trilce
ACADEMIA

DIVISIÓN CELULAR

- Es el segundo período del Ciclo Celular, siendo además el de más corta duración.
- Tiene como objetivo “repartir” todos los componentes celulares (incluyendo el ADN) que se duplicaron en la Interfase para las nuevas células hijas.
- La División Celular cumple su objetivo mediante dos formas:
  - **por Mitosis:** se realiza en células somáticas.
  - **por Meiosis:** se realiza en células germinales



Trilce ACADEMIA



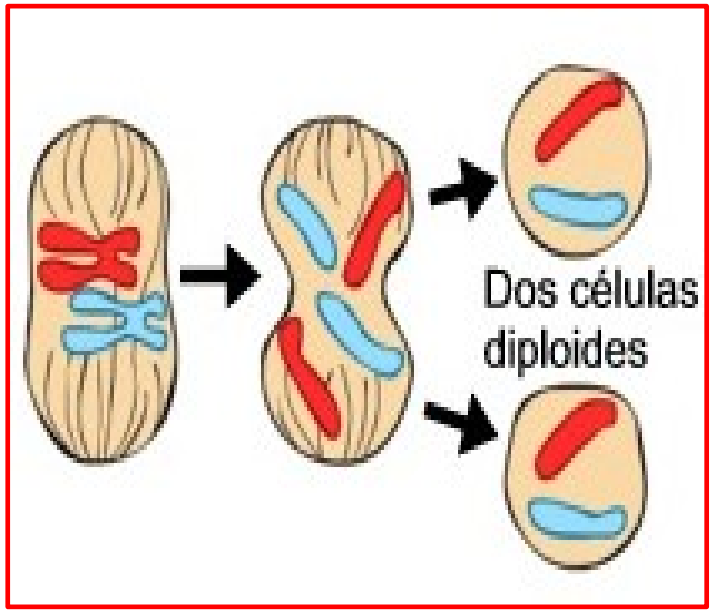
MITOSIS

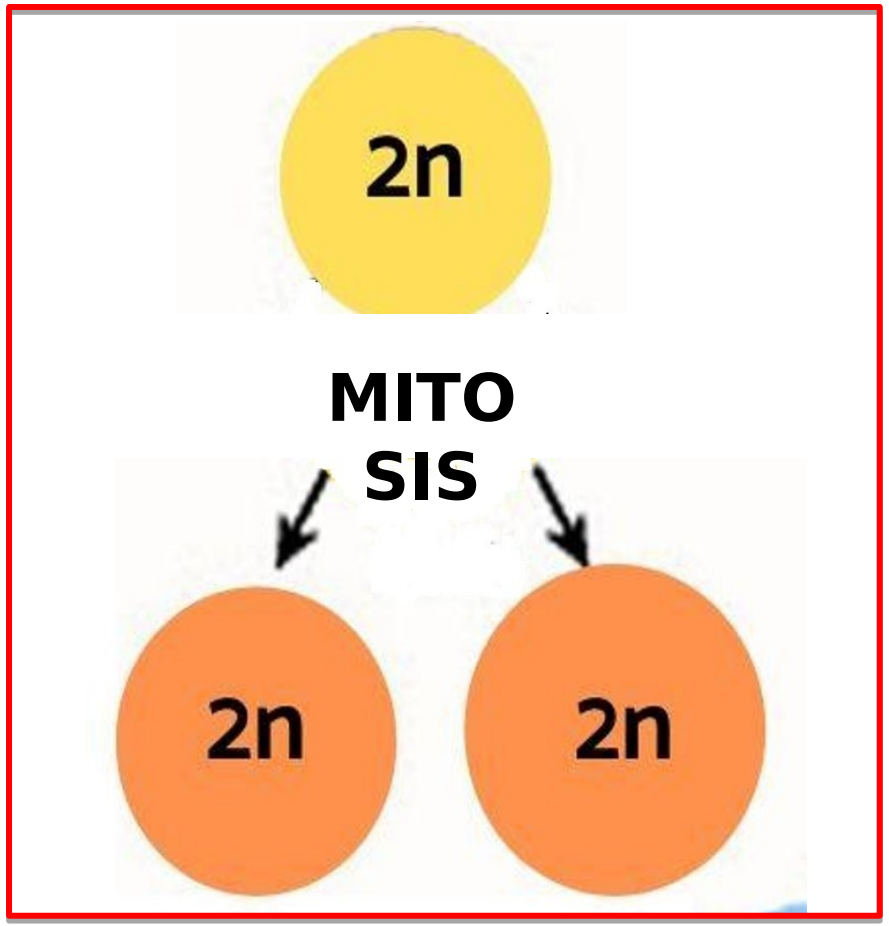
Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

MITOSIS

Proceso de división en donde el ADN se reparten con exactitud en dos núcleos. Es típico de células somáticas.
Consta de en una cariocinesis y una citocinesis.
Este proceso dura entre una a dos horas.





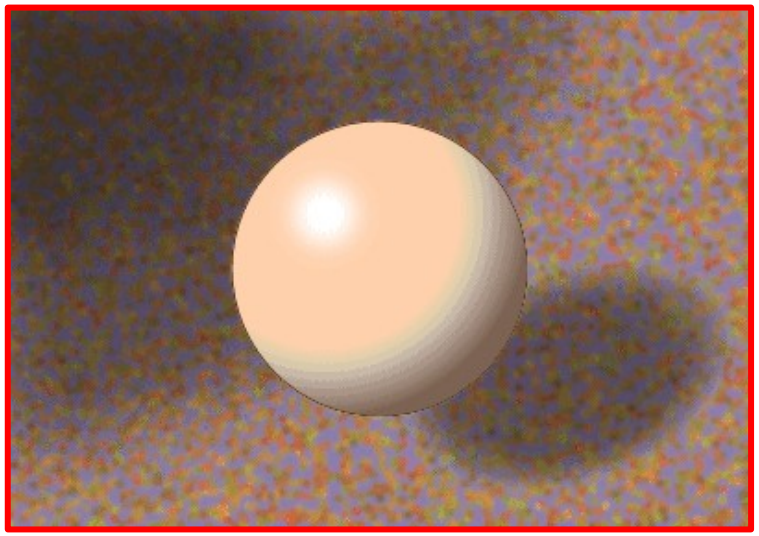
Célula con doble carga de cromosomas (diploide)

Al final de la mitosis se obtienen dos células hijas con igual carga genética.

Trilce
ACADEMIA

IMPORTANCIA DE LA MITOSIS

- Permite la formación completa de una nueva célula, evitando en lo posible la creación de células con errores.
- En los organismos unicelulares la división celular implica una verdadera reproducción, ya que por este proceso se producen dos células hijas.
- En los organismos multicelulares; permite reemplazar las células perdidas por desgaste, mal funcionamiento o por muerte celular programada



Trilce
ACADEMIA

FASES DE LA MITOSIS

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

MITOSIS

- La mitosis consiste en cinco fases básicas:
  - Profase
  - Prometafase
  - Metafase
  - Anafase
  - Telofase
- Estas fases ocurren en orden estrictamente secuencial y la citocinesis —el proceso de dividir el contenido de la célula para hacer dos nuevas células— comienza en la anafase o telofase.

Trilce
ACADEMIA

PROFASE

- Es la etapa mas larga de la mitosis.
- Se forma el huso acromático (mitótico)

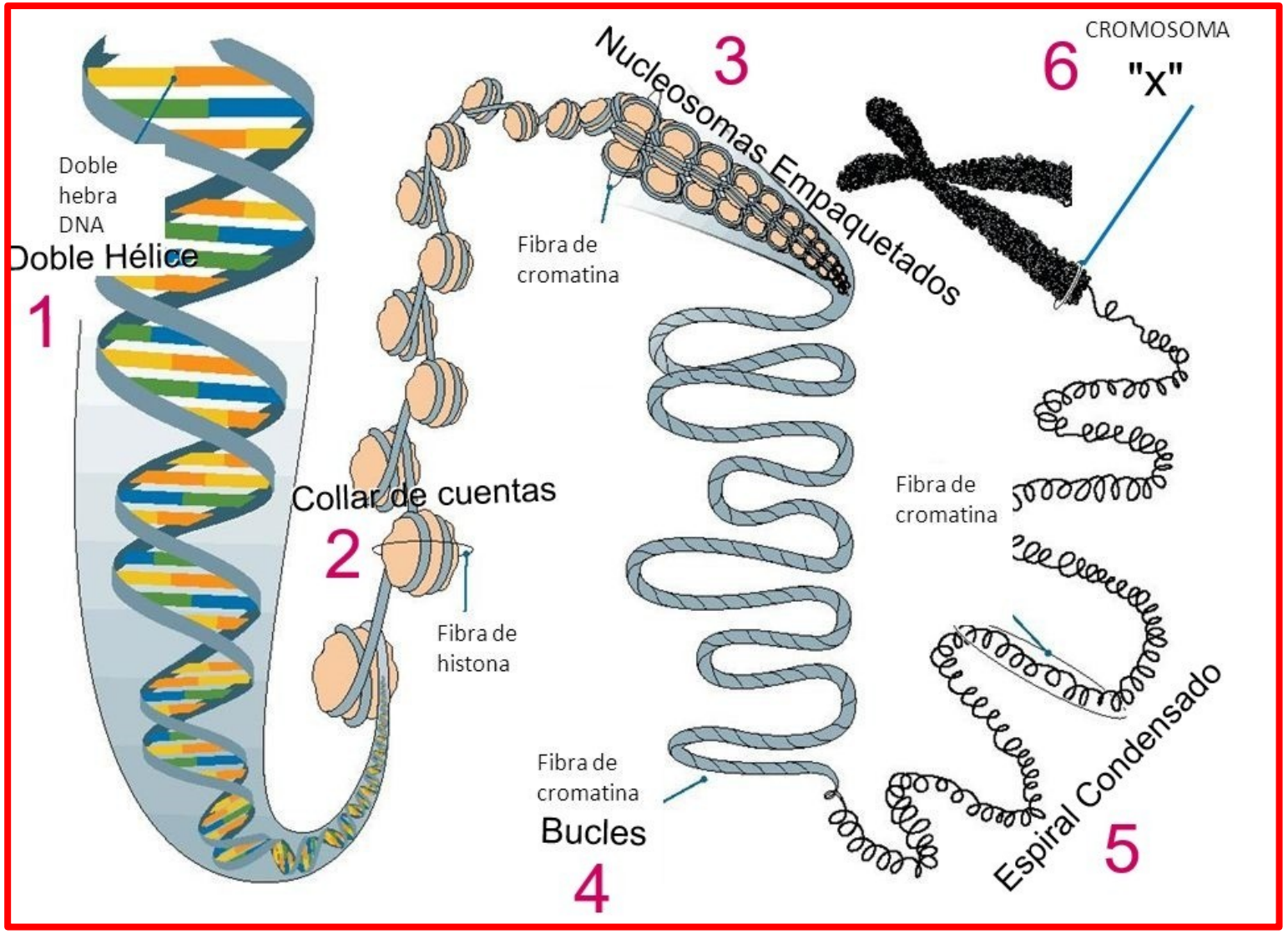
nucléolo

. Se condensa la cromatina

. Se desorganiza el núcleo y el

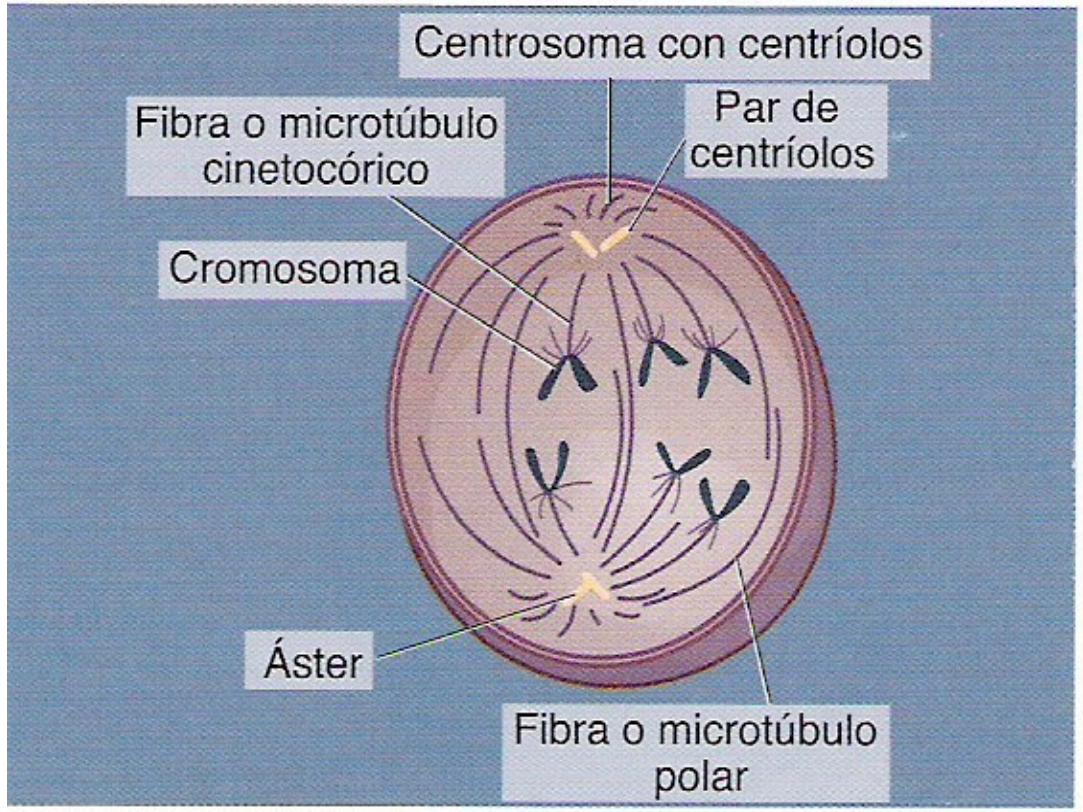
Trilce ACADEMIA

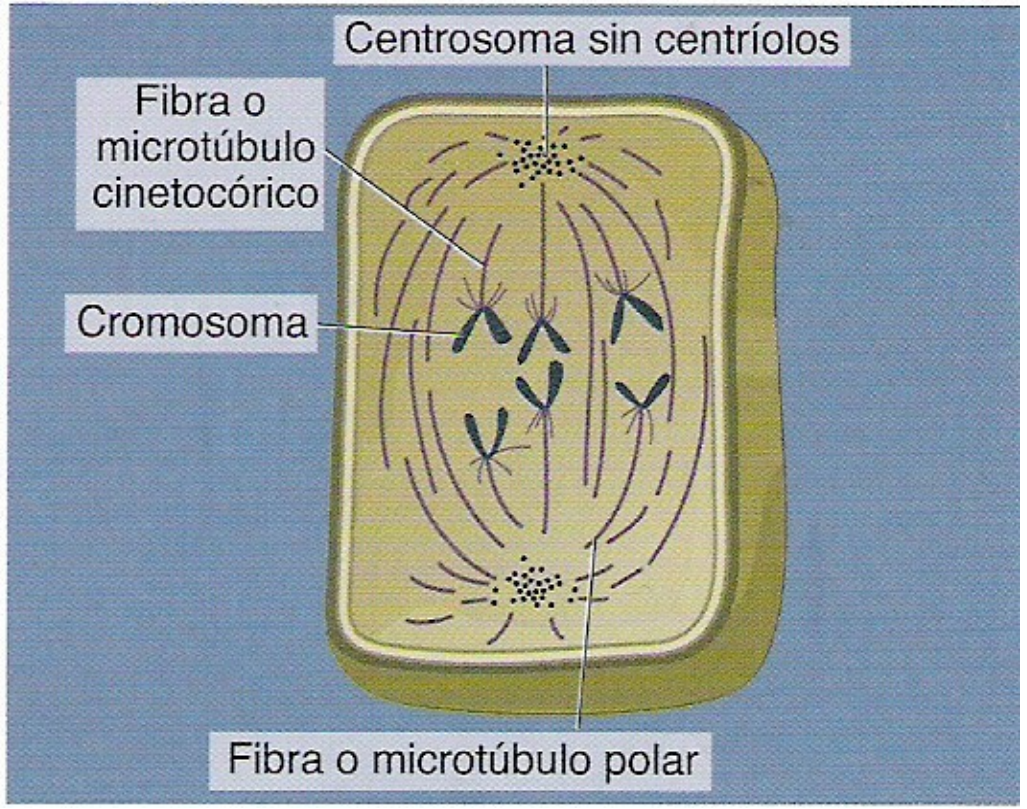
CONDENSACIÓN DE LA CROMATINA



Trilce
ACADEMIA

ESTRUCTURA DEL HUSO MITÓTICO





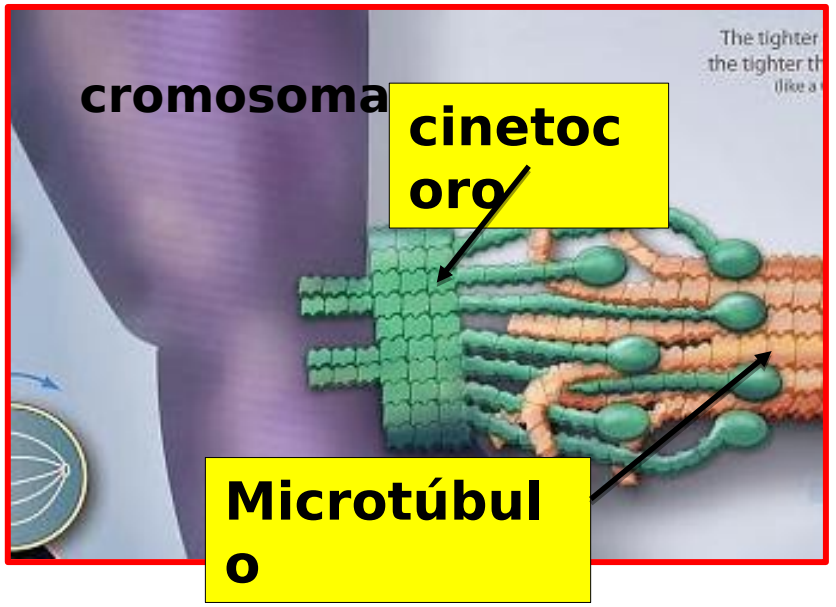
CÉLULA ANIMAL

CÉLULA VEGETAL

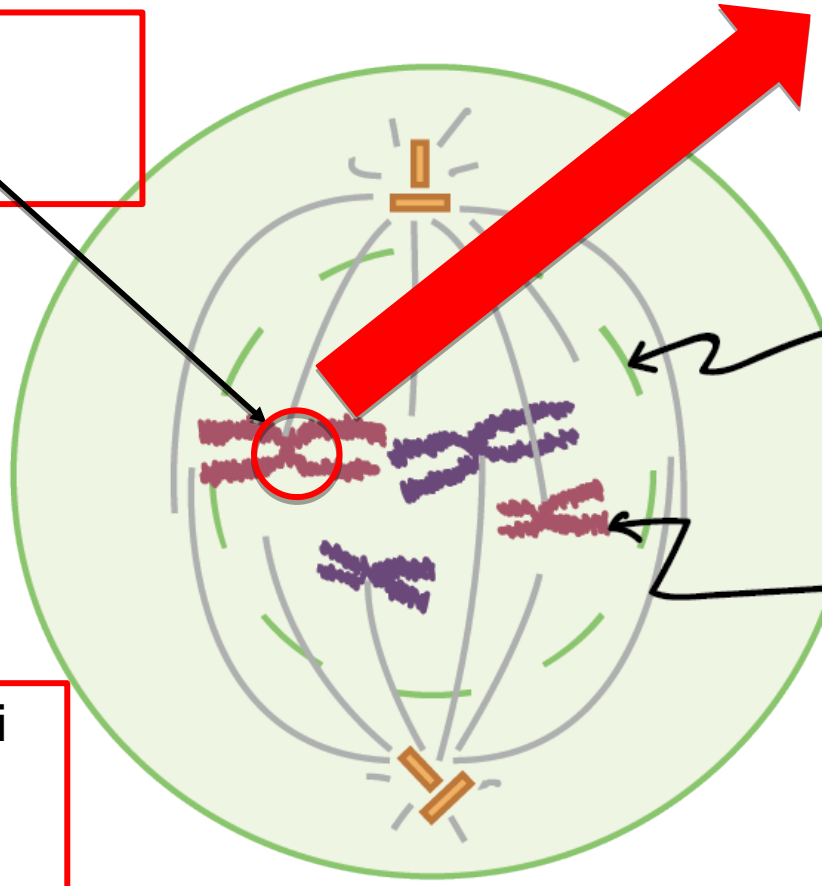
Trilce ACADEMIA

PROMETAFASE

Los cromosomas se adhieren al huso acromático.



Microtúbulos se insertan en el cinetocoro



La envoltura nuclear se dispersa

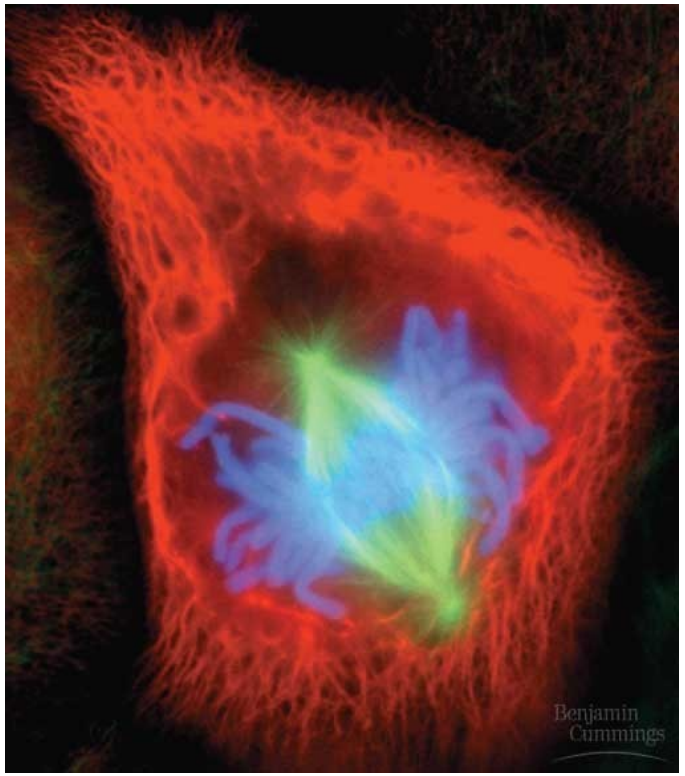
Los cromosomas condensados.

El aparato de Golgi y el retículo endoplásmico se fragmentan.

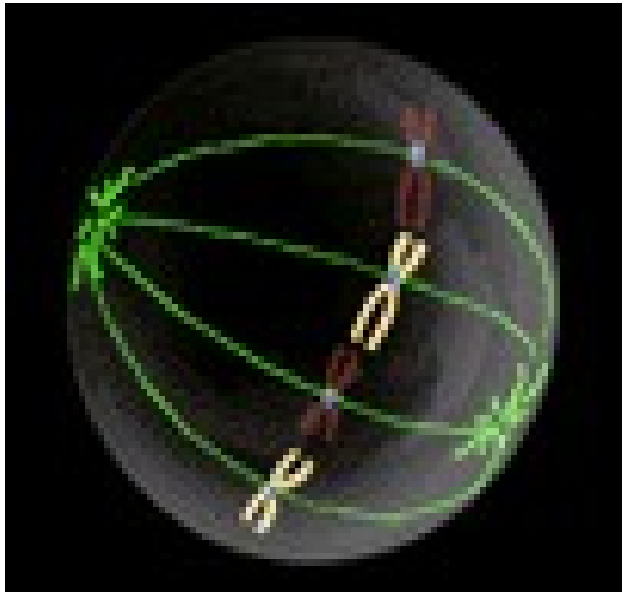
Trilce COLEGIO

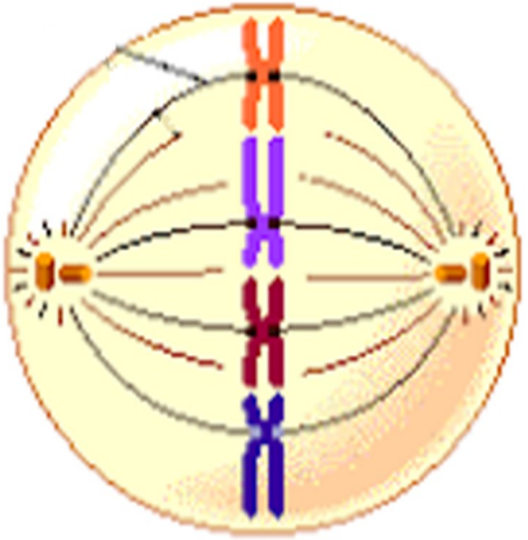
Trilce
COLEGIO

METAFASE



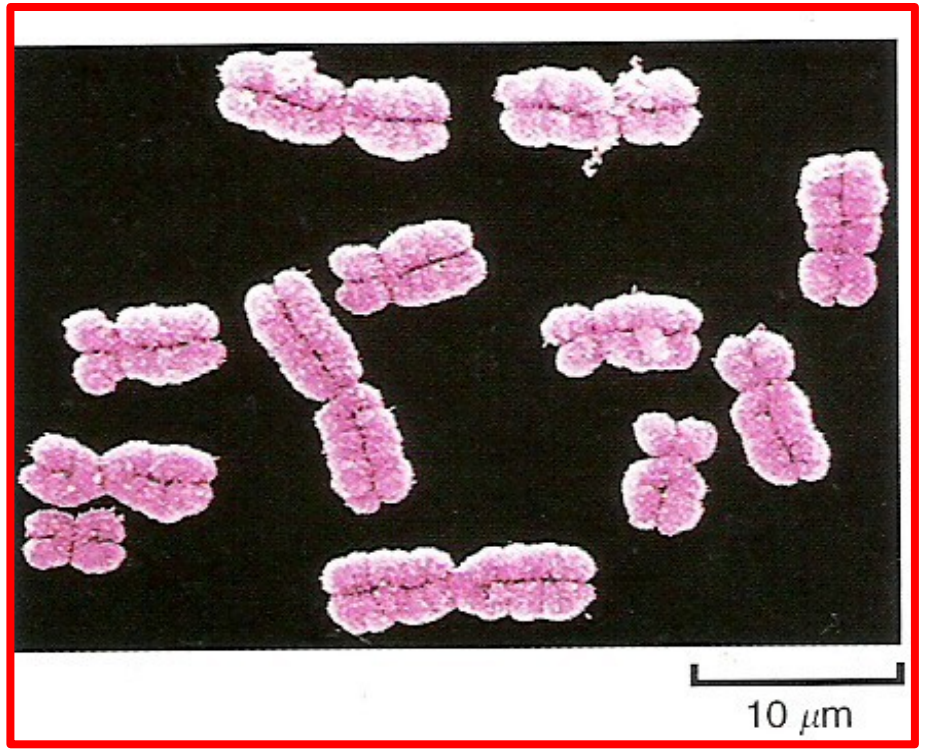
- En esta etapa se realiza el estudio del cariotipo.
- La cromatina alcanza su máximo grado de condensación
- Los centriolos se ubican en los polos opuestos
- Se observa la placa cromosómica ecuatorial.
- Los cromosomas son dobles (tienen dos cromátides).





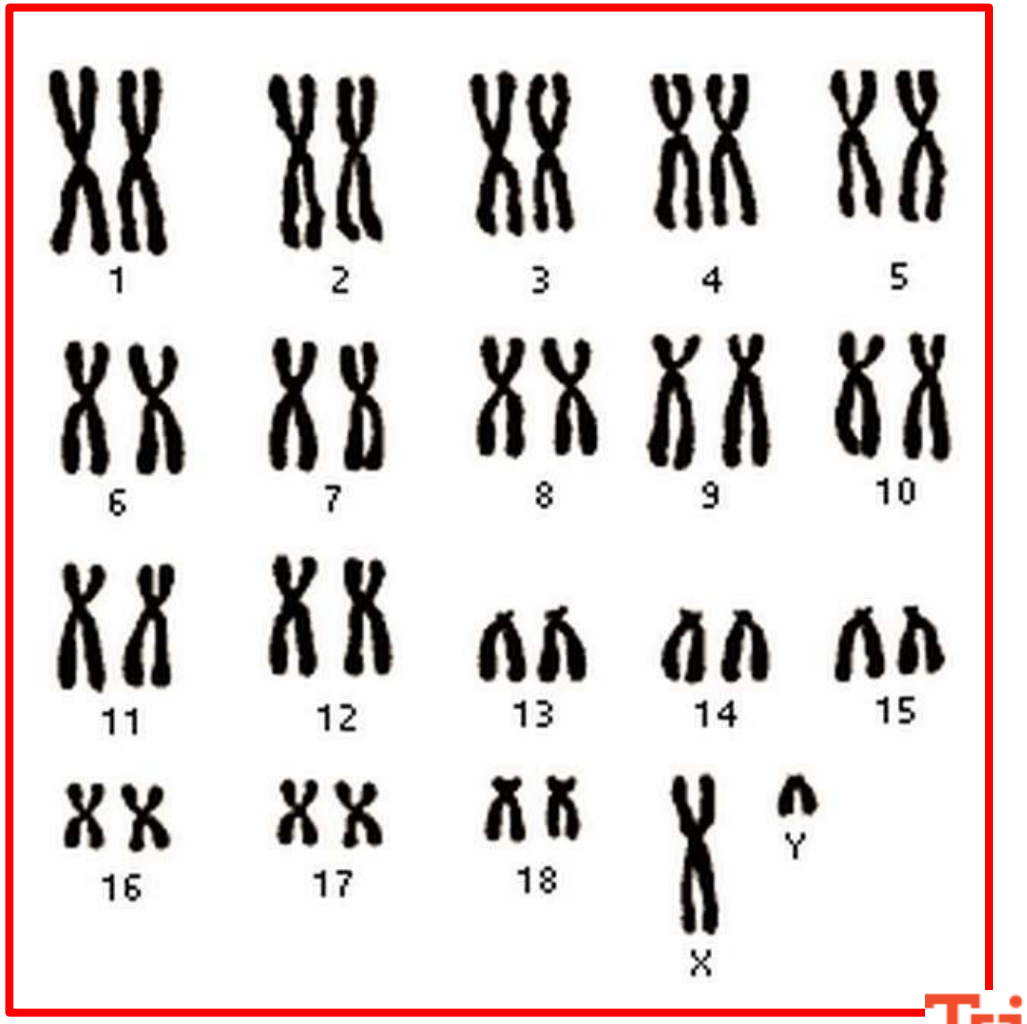
Trilce
ACADEMIA

CROMOSOMAS EN METAFASE



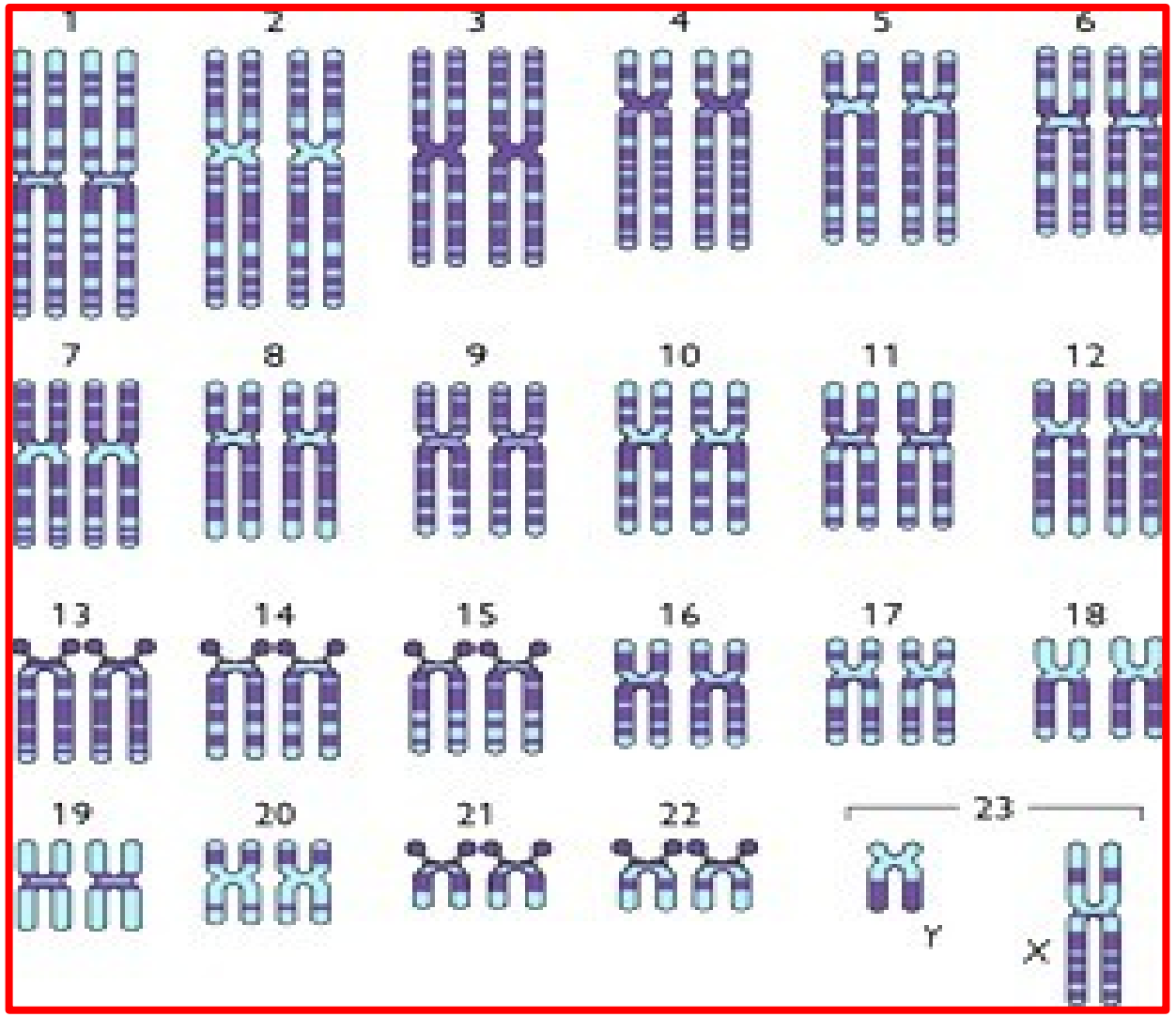
CROMOSOMAS HOMÓLOGOS

CARIOTIPO



Trilce
ACADEMIA

CARIOTIPO HUMANO

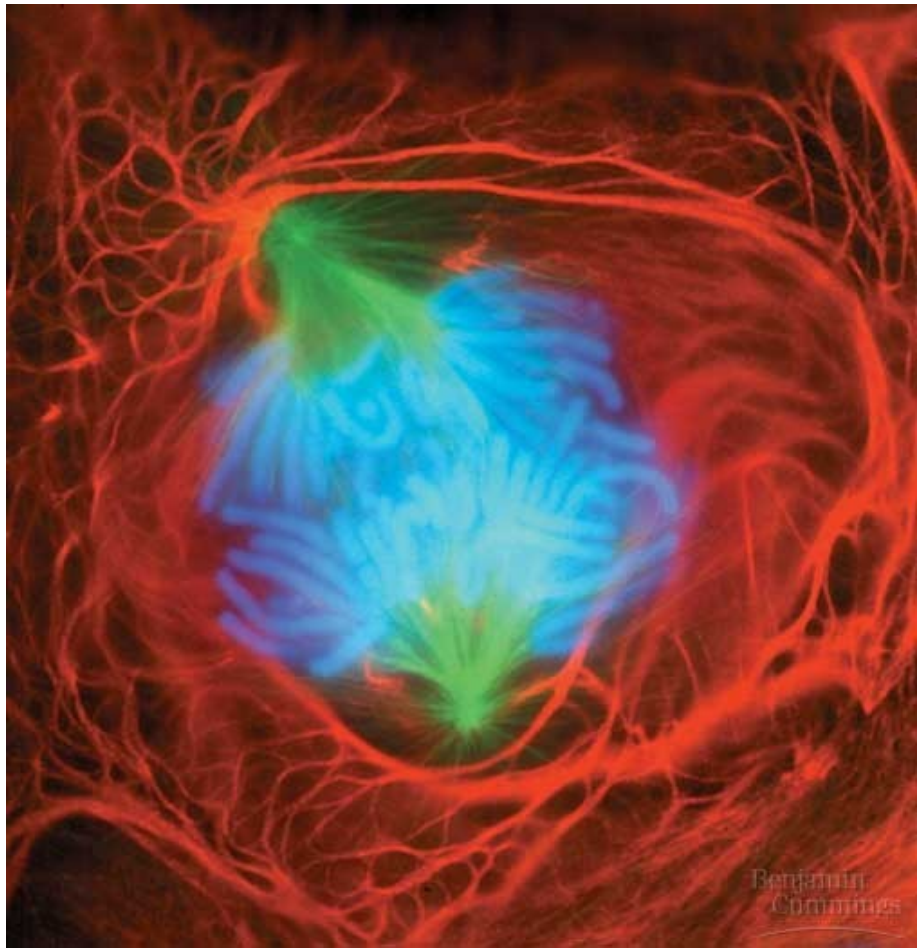


22 pares de cromosomas idénticos: AUTOSOMAS

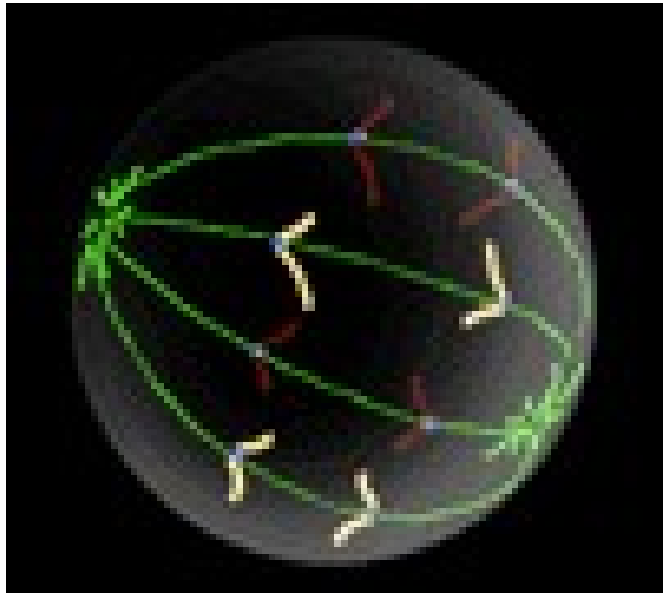
1 par de cromosomas diferentes: HETEROCROMOSOMA

Trilce ACADEMIA

ANAFASE

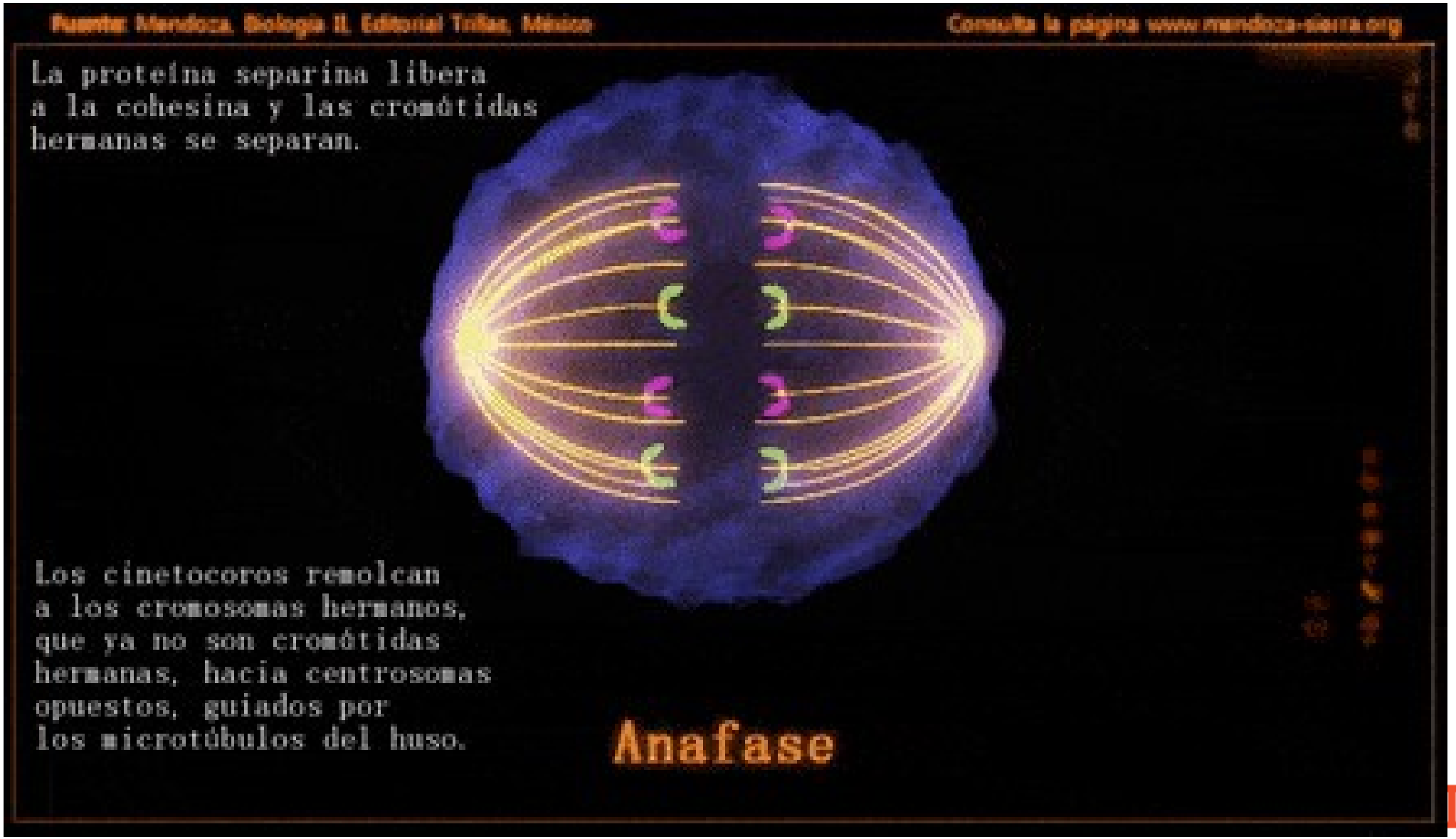


- Las fibras del huso acromático se acortan (desagregación) y transportan las cromátides hermanas hacia los polos opuestos (disyunción de las cromátides hermanas).



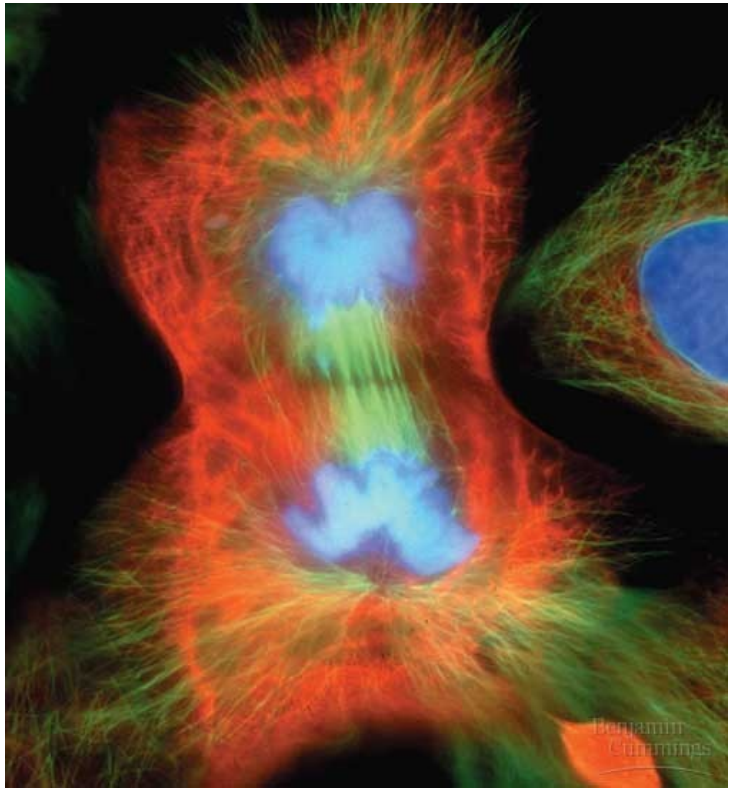
Trilce
ACADEMIA

ANAFASE

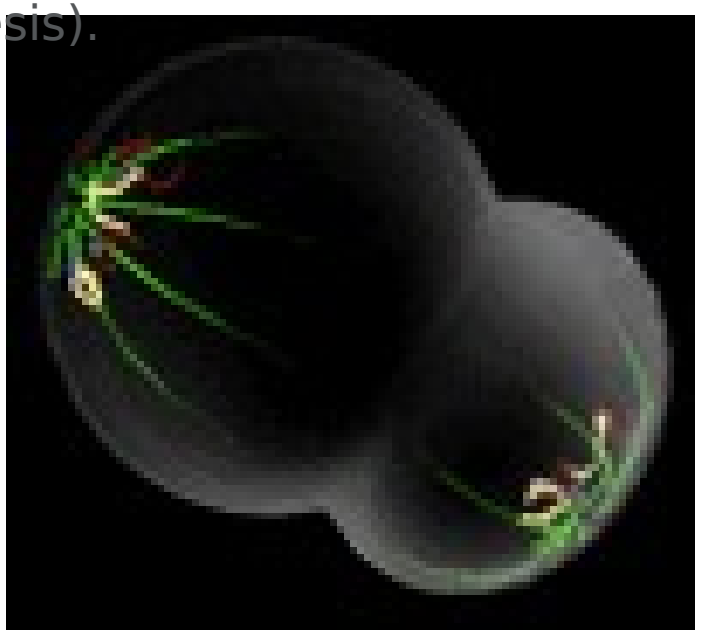


Trilce
ACADEMIA

TELOFASE



- La carioteca se reorganiza a partir de los fragmentos del retículo endoplasmático
- Los cromosomas inician su descondensación,
- Desaparece el aparato mitótico
- Se reorganiza el núcleo y el nucléolo.
- Ocurre el estrangulamiento o clivaje celular (citocinesis).



Trilce ACADEMIA

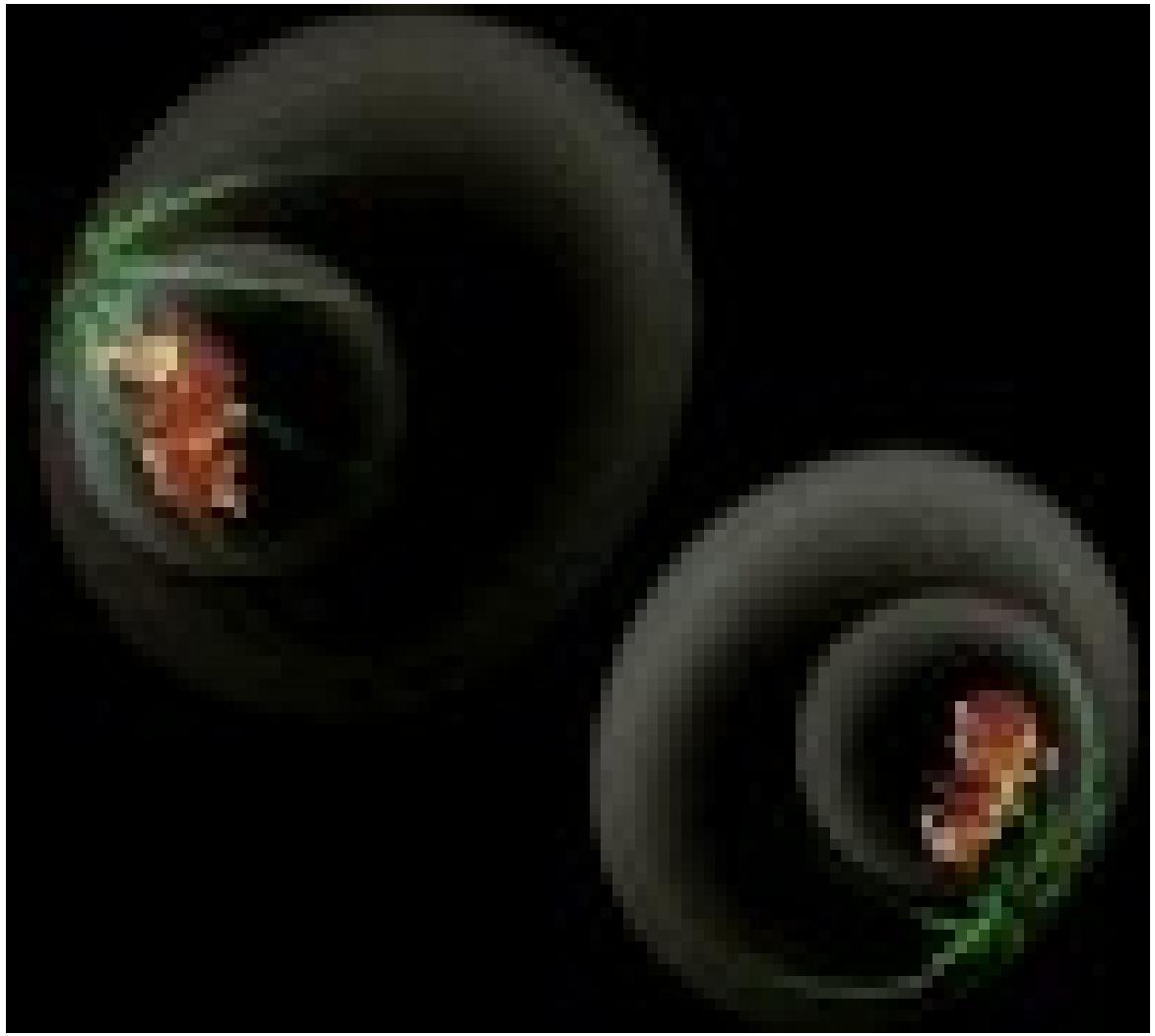
CITOCINESIS

División del citoplasma en anafase tardía o telofase temprana

en algunos casos separaciones sucesivas del núcleo sin separarse citoplasma

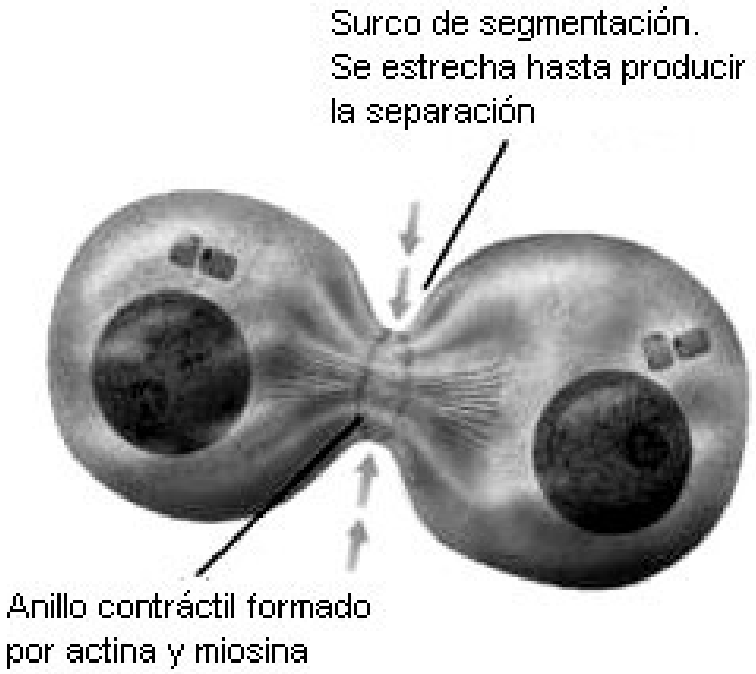
SURCOS DE SEGMENTACIÓN

- **Células animales de afuera hacia adentro**
- **Células vegetales de adentro hacia afuera**



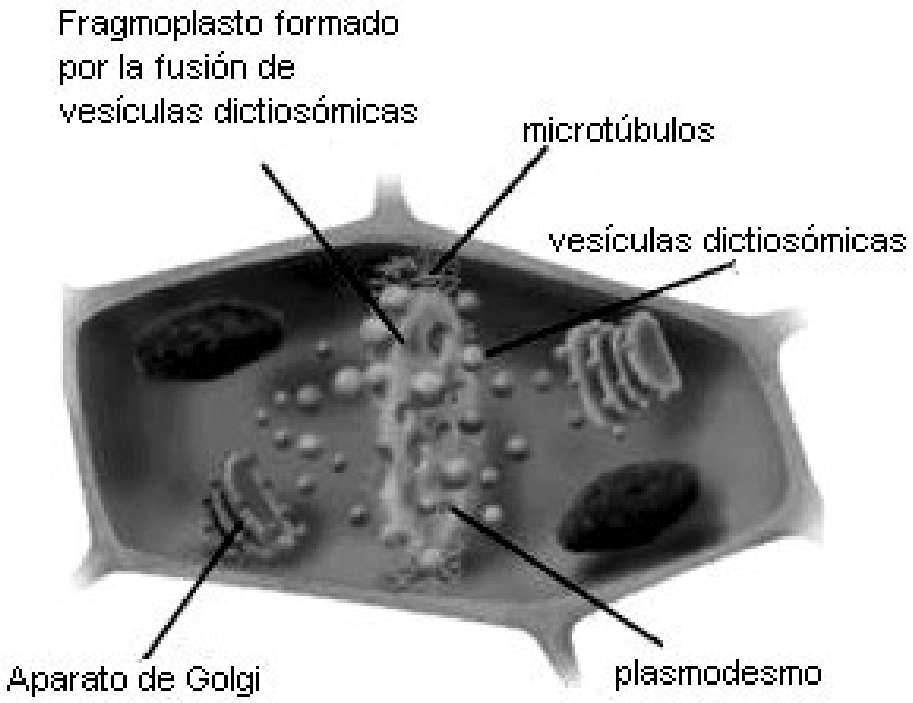
CITOCINESIS

CITOCINESIS ANIMAL



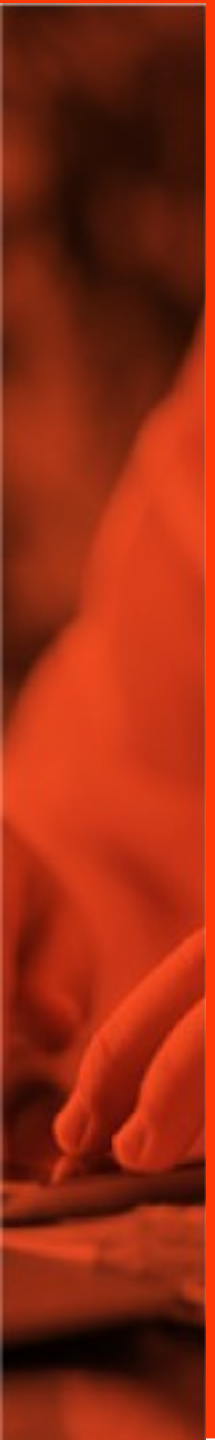
Con constricción del citoplasma

CITOCINESIS VEGETAL



Con formación de fragmoplasto

Trilce ACADEMIA



CONTROL DEL CICLO CELULAR

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

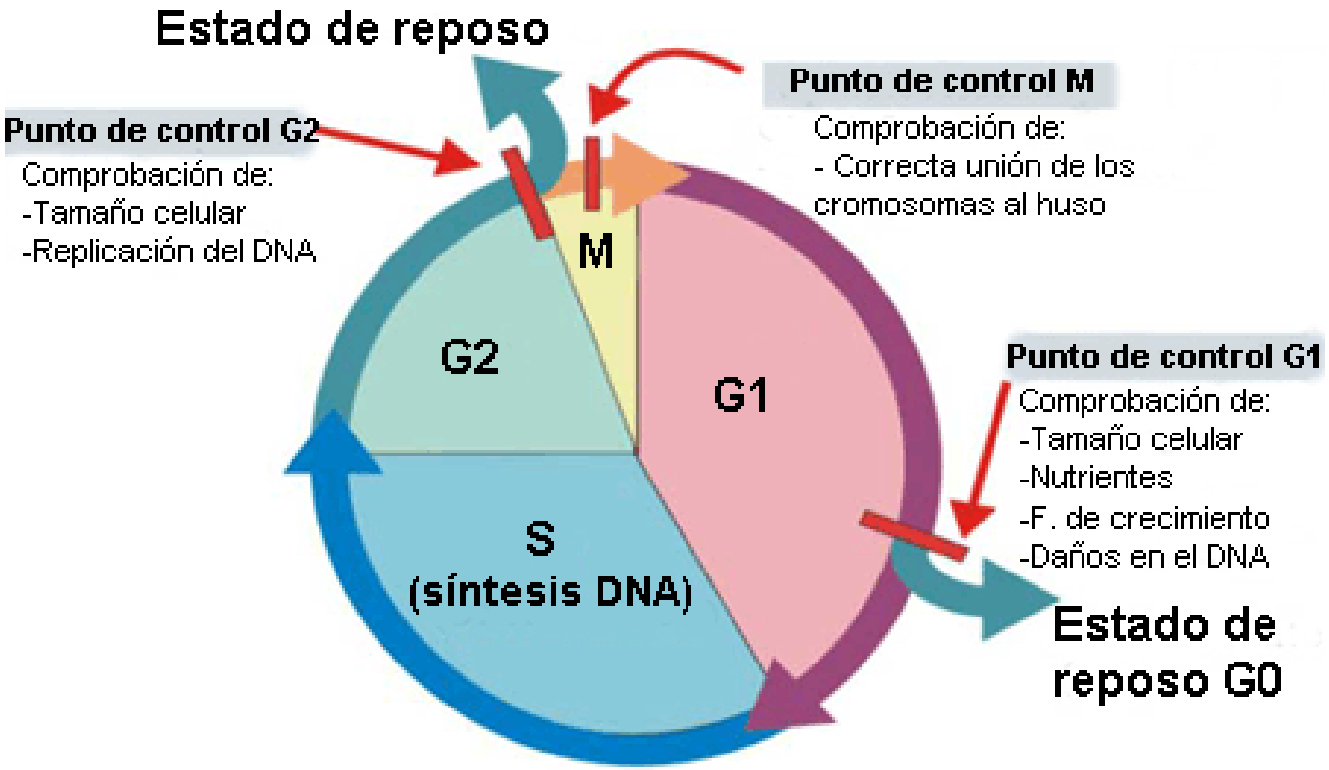
CONTROL DEL CICLO CELULAR

Un punto de control es una etapa en el ciclo celular en la cual la célula examina las señales internas y externas, y “decide” si seguir adelante con la división o no

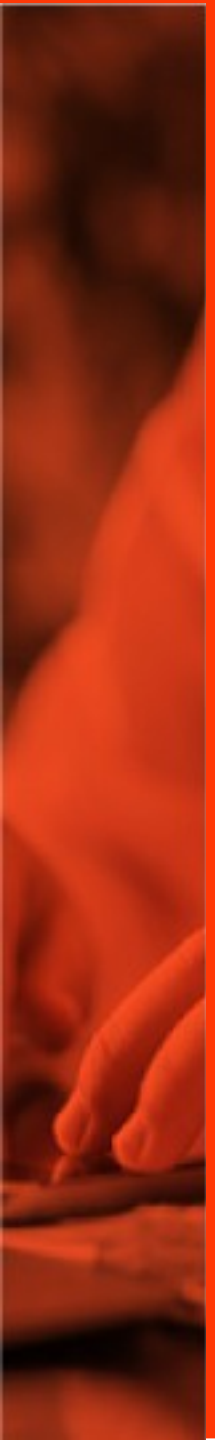
El ciclo celular está controlado por una familia de proteínas llamadas cinasas dependientes de ciclinas (CDK).

- una cinasa es una enzima que fosforila (agrega un grupo fosfato) a otras proteínas.

- Son “dependientes de ciclinas” porque se activan sólo cuando se unen a una proteína llamada ciclina.



Trilce ACADEMIA



CICLINAS y QUINASAS

CICLINAS

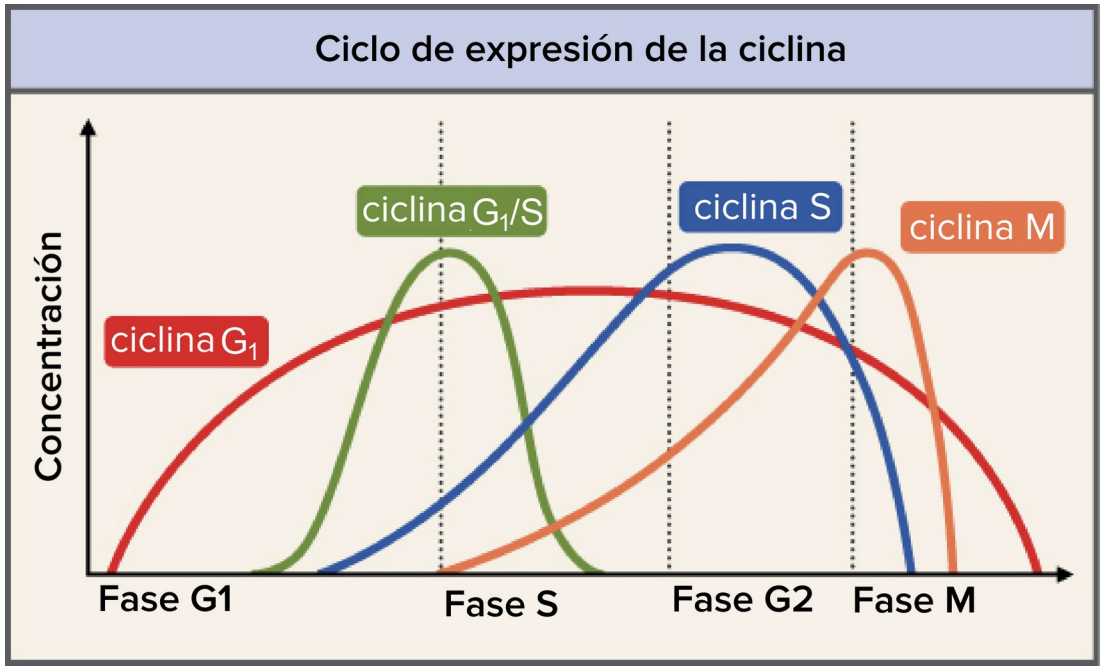
- Son un grupo de proteínas de vida muy corta tienen en común una secuencia de unos cien aminoácidos que interaccionan con las quinasas dependientes de ciclina(Cdk) y se destruyen a continuación de su unión a las Cdk..
- De acuerdo al momento en que actúan:

❖ **Ciclinas G1**.

❖ **Ciclinas G1/S**.

❖ **Ciclinas S**.

❖ **Ciclinas mitóticas (M).**



Trilce ACADEMIA

ACCIÓN DE LA CELULA FRENTE A DAÑO EN SU ADN

Cuando una célula posee un daño en su ADN se activa la producción de p53 una proteína que evita que las células transmitan su ADN dañado mediante 3 acciones.

1. Su primera acción es detener el ciclo celular en el punto de control G. Activa las proteínas inhibidoras de Cdk (CKI) y se fijan a los complejos Cdk-ciclina y bloqueando su actividad, ganando tiempo para la reparación del ADN.

2. En segundo lugar activa las enzimas de reparación del ADN. Si el daño al ADN no es reparable, se activa su tercar y ultima función.

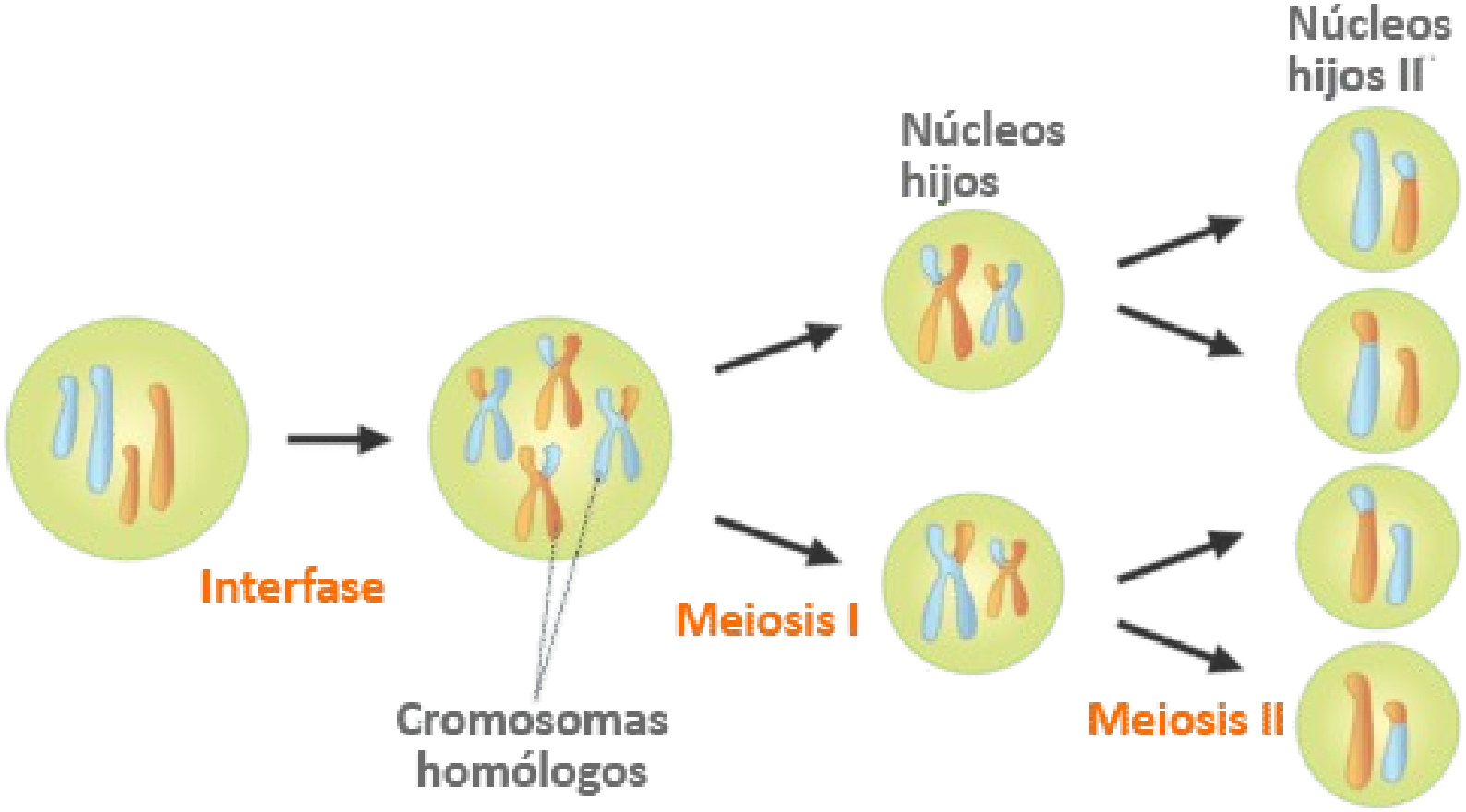
3. p53 activar la muerte celular programada para que el ADN dañado no sea transmitido.

Por este último papel se le conoce como **“el guardián del genoma”.**

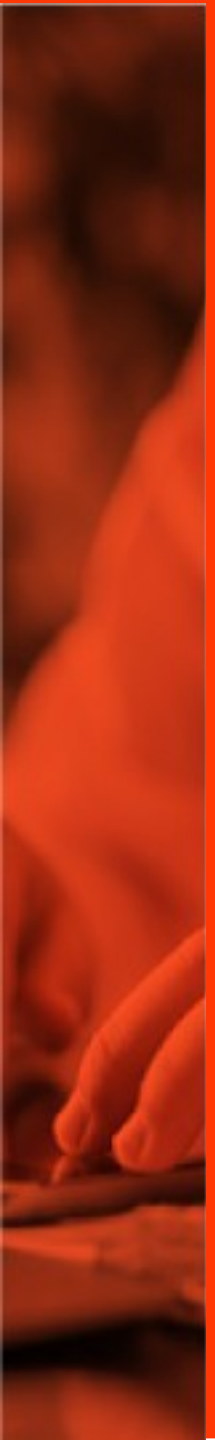
Trilce ACADEMIA

MEIOSIS

- Tipo de división celular en la cual a partir de una célula madre diploide (2n) se generan cuatro células hijas haploides (n) mediante dos divisiones sucesivas



Trilce ACADEMIA



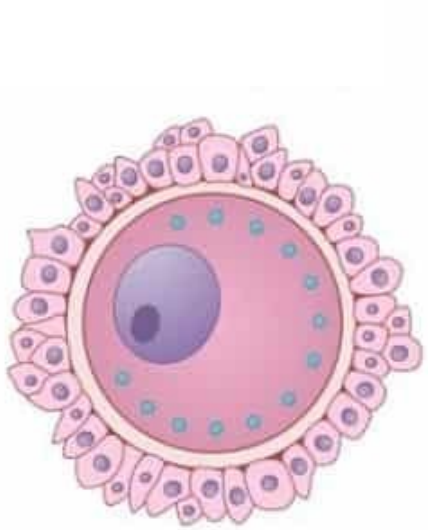
IMPORTANCIA BIOLÓGICA

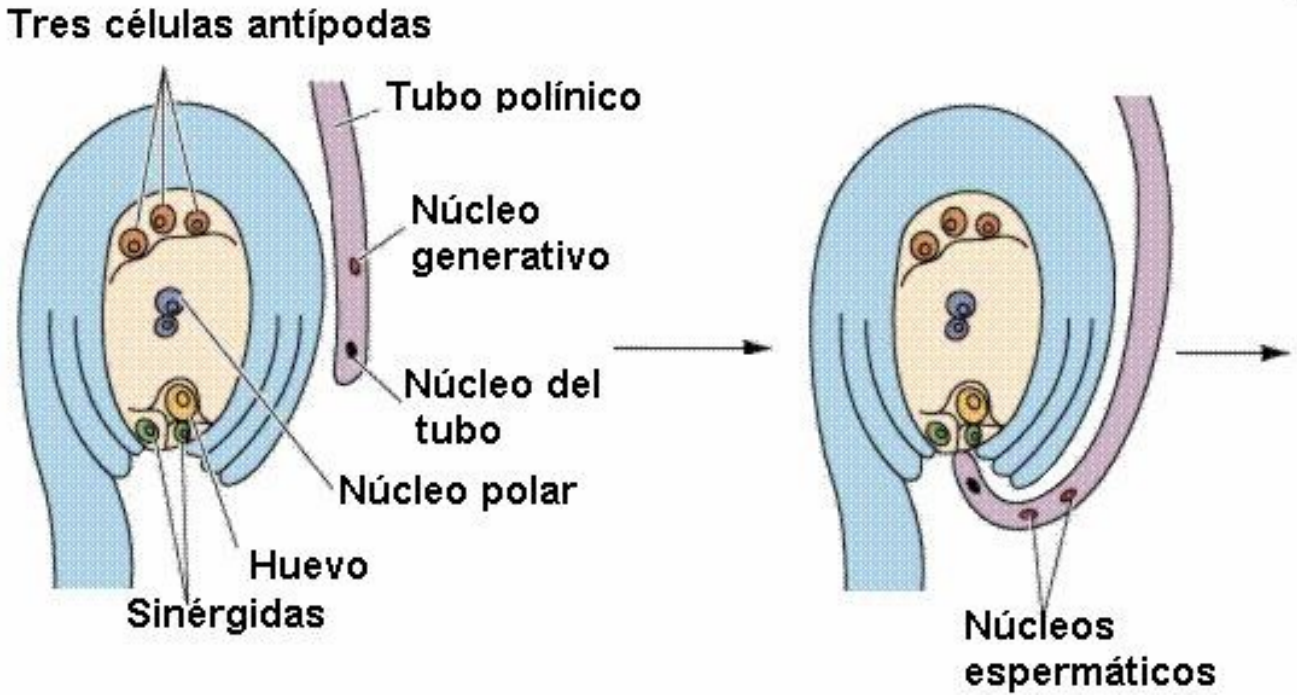
Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

IMPORTANCIA

- Ocurren en células germinales (2n) de las gónadas (testículos, ovarios, estambre, pistilo).
- Permite la formación de los gametos (células sexuales).

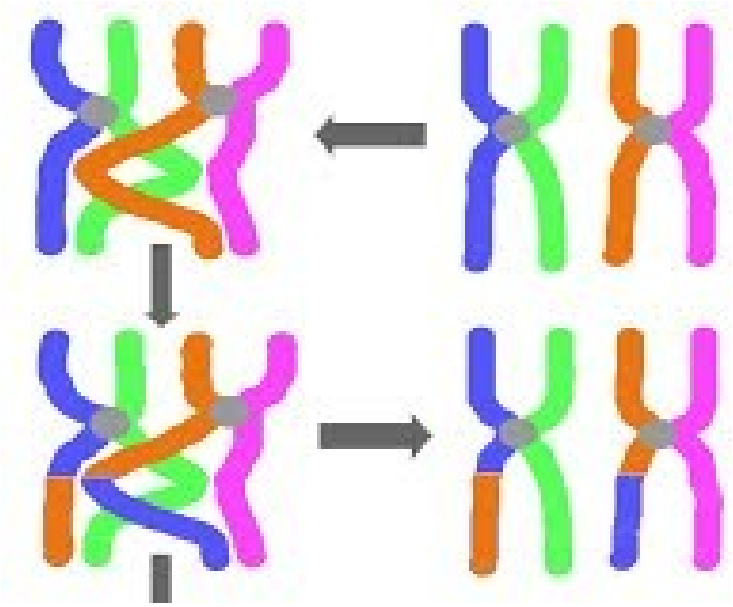




Trilce
ACADEMIA

IMPORTANCIA

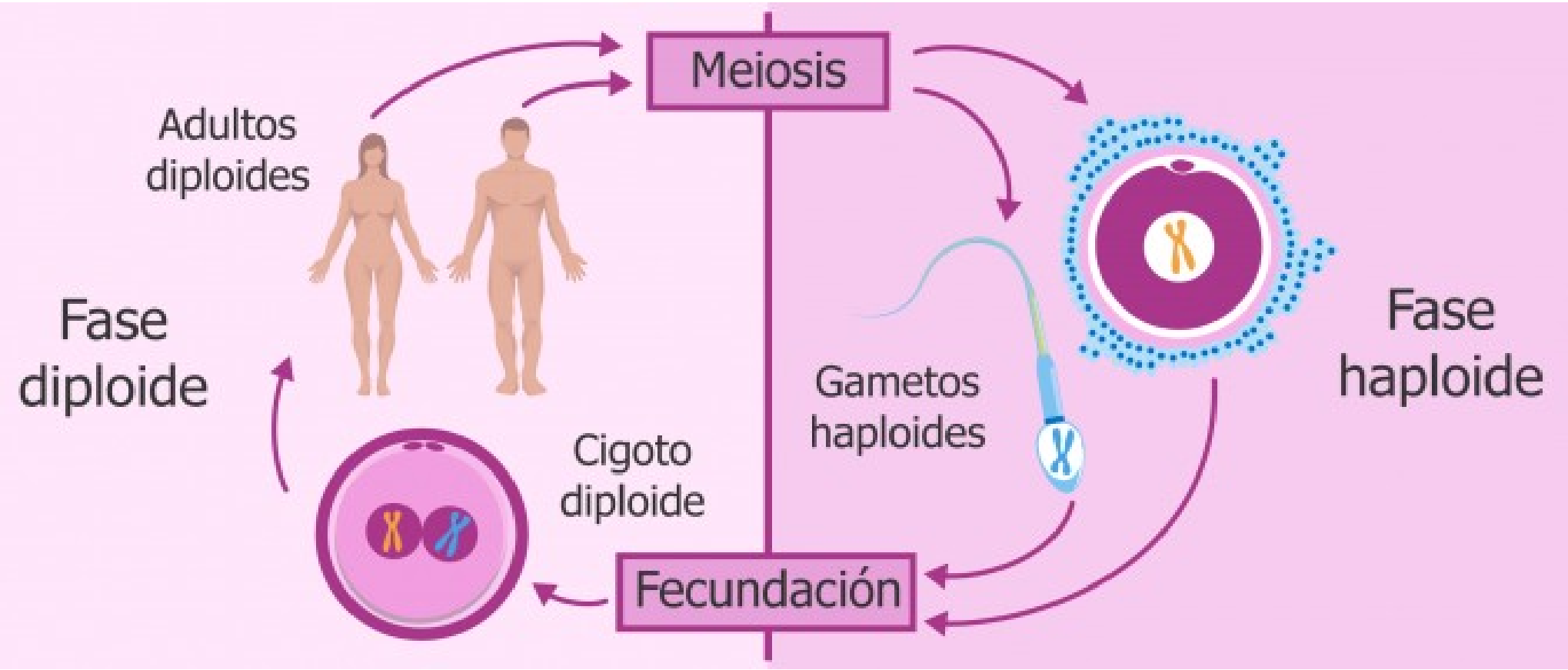
- Favorece la variabilidad genética en los descendientes gracias a la recombinación de genes.



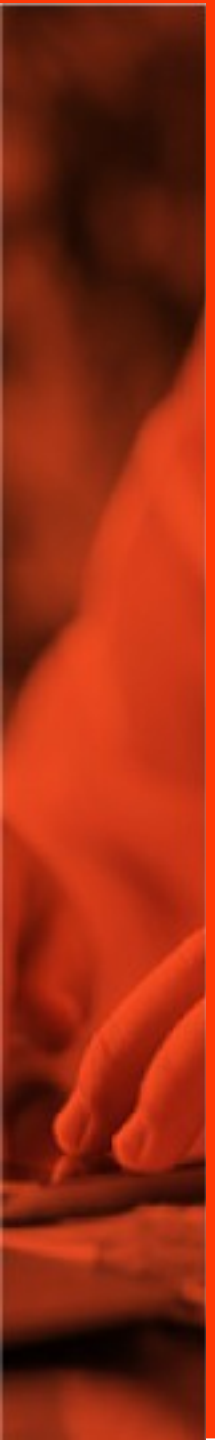
Trilce
ACADEMIA

IMPORTANCIA

- Mantiene el número cromosómico constante de la especie.



Trilce ACADEMIA



ETAPAS

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

ETAPAS DE LA MEIOSIS

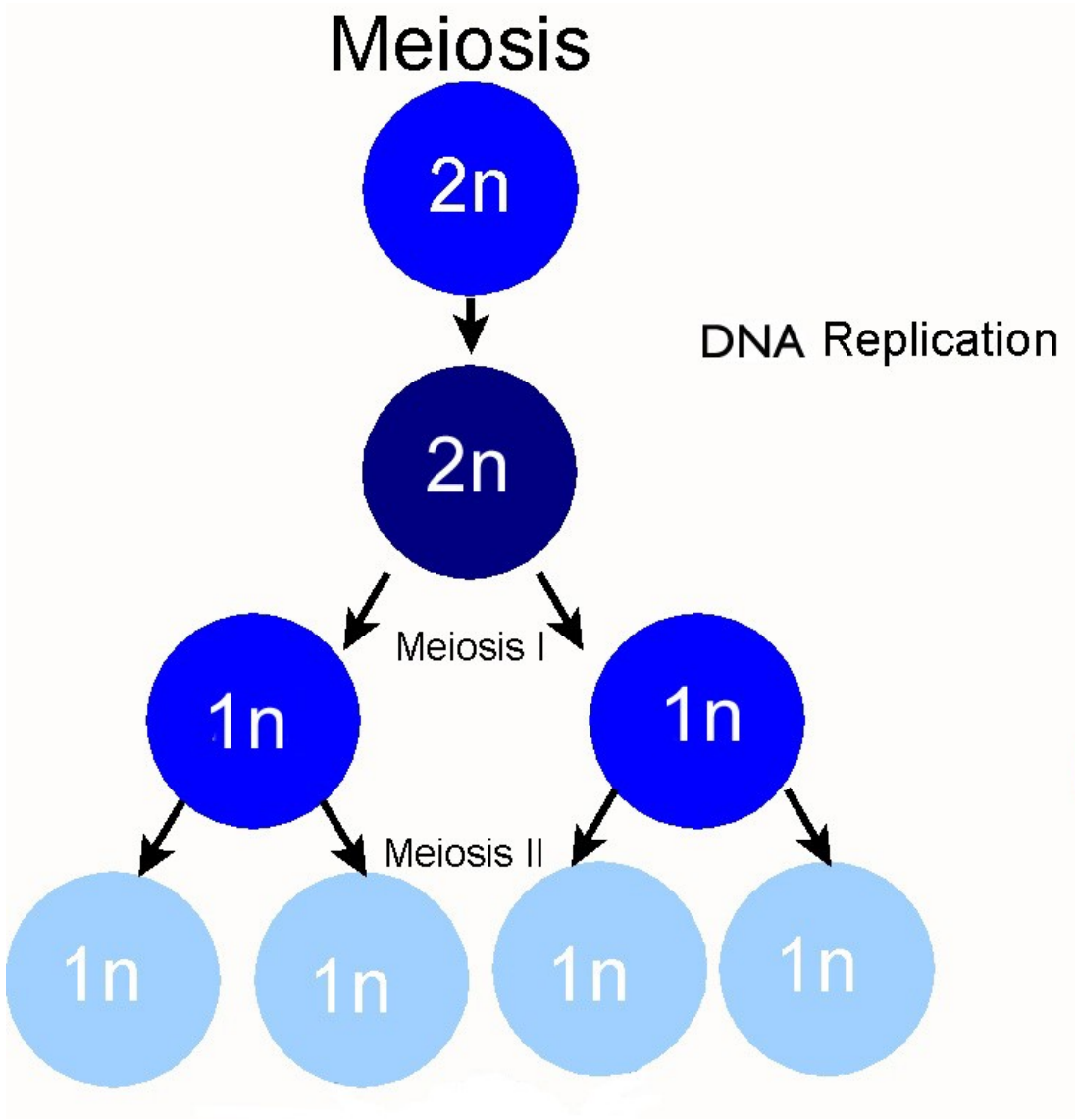
La meiosis esta conformada por 2 etapas:

- **Meiosis I**

La primera división es de tipo reduccional reparte equitativamente la carga genética entre las células hijas.

- **Meiosis II**

La segunda división es de tipo ecuacional cada una de las células hijas realizaran una división muy semejante a una mitosis manteniendo la carga genética.



Trilce
ACADEMIA

FASES DE LA MEIOSIS I

Trilce
ACADEMIA

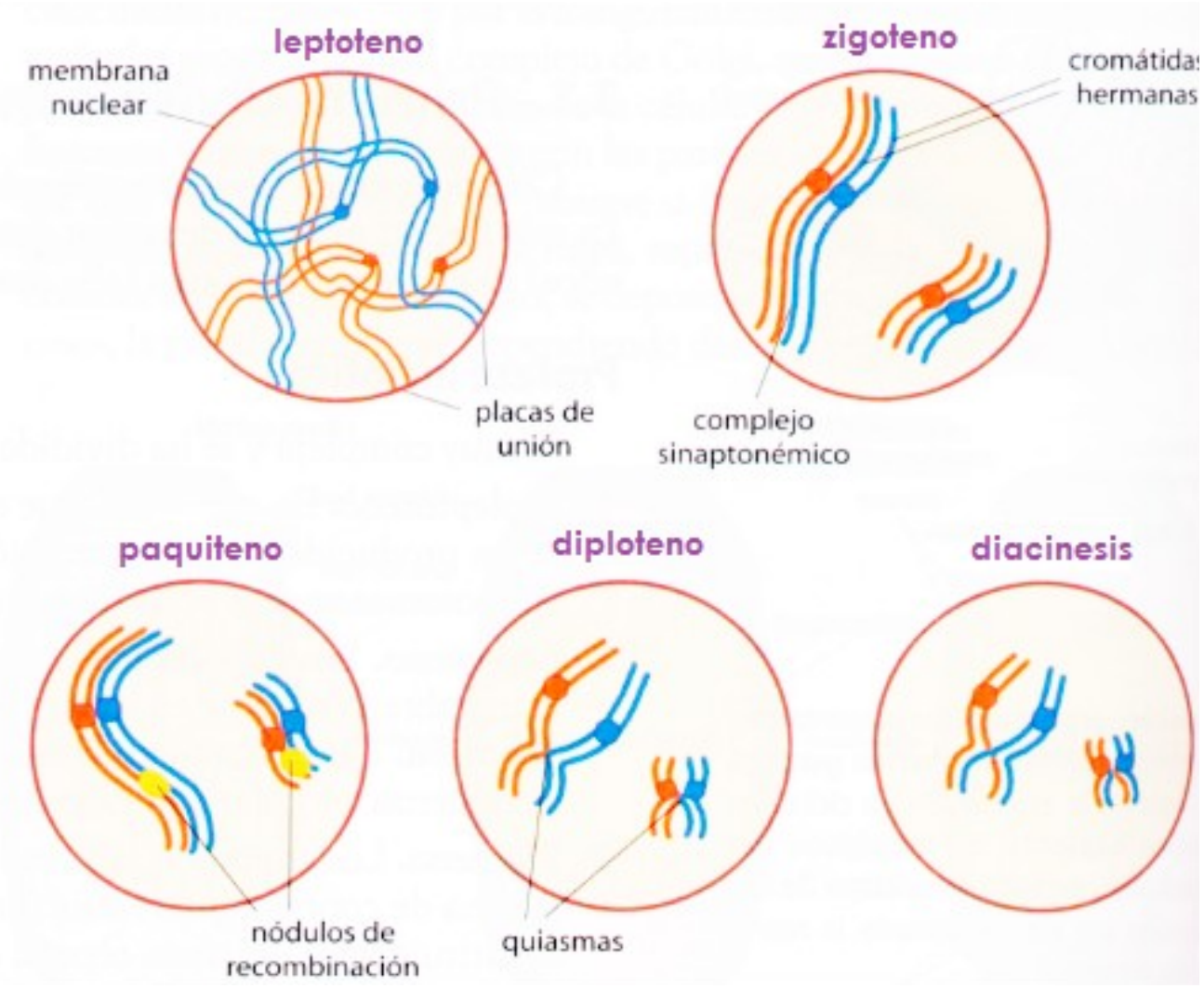
¡Tu mejor opción!

PROFASE I

Se lleva a cabo el apareamiento de los cromosomas homólogos y entrecruzamientos.

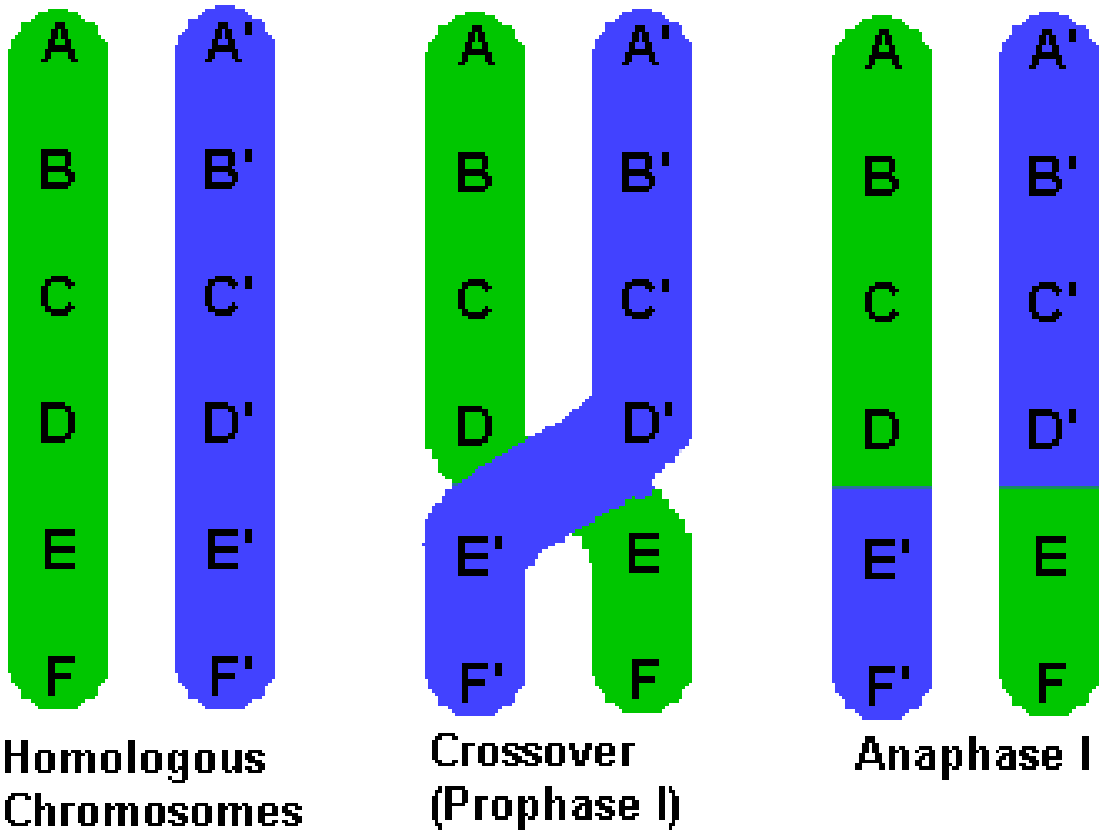
Se subdivide en 5 etapas:

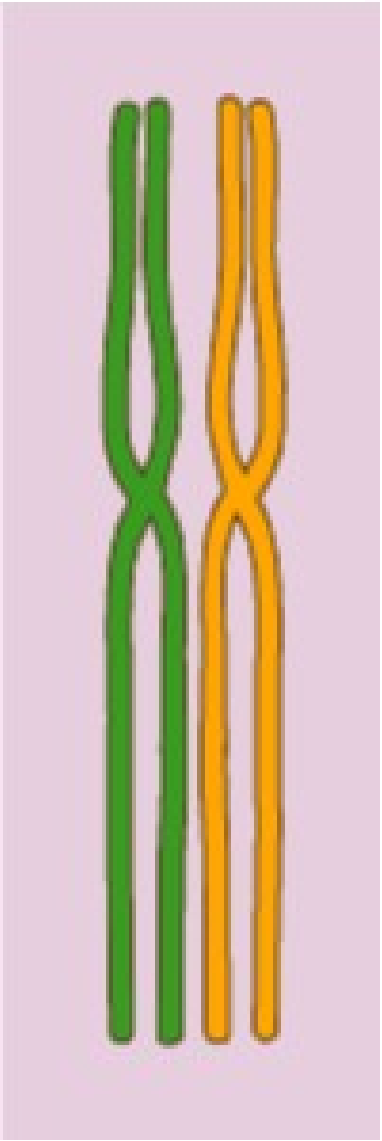
1. Leptonema: bouquet de cromosoma.
2. Cigonema: sinapsis.
3. Paquinema: crossing over
4. Diplonema: quiasmas
5. Diacinesis: desaparece el nucléolo.



Trilce ACADEMIA

CROSSING OVER



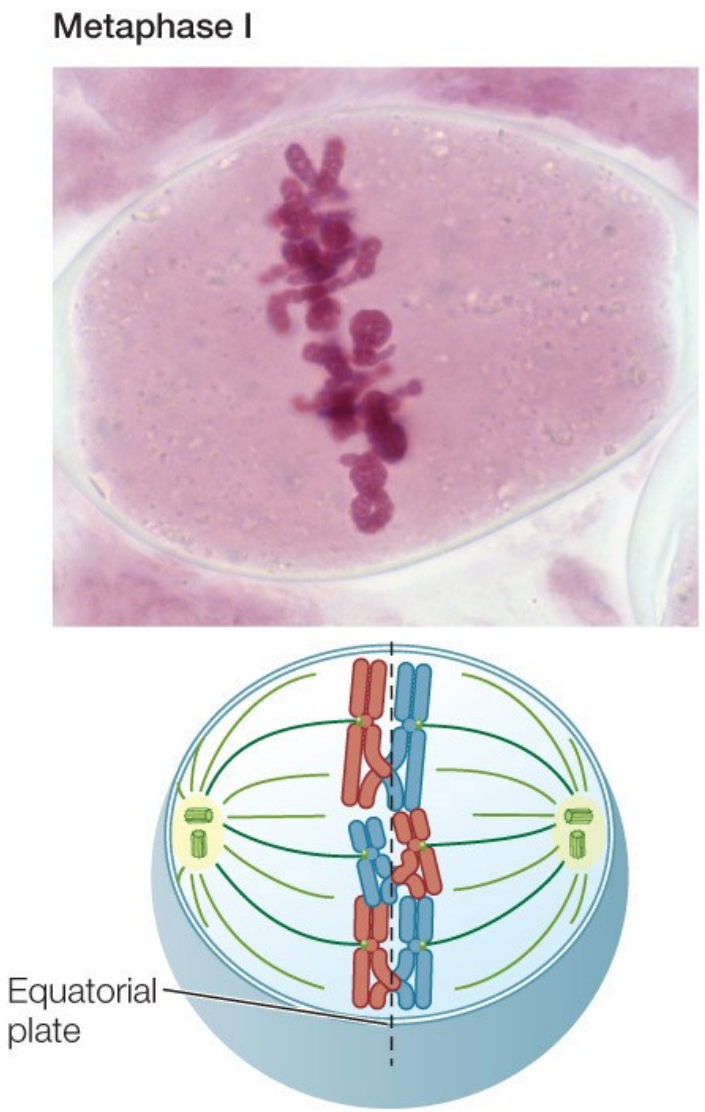


Trilce ACADEMIA

METAFASE I

- Los cromosomas homólogos se ubican en el plano ecuatorial.
- Los dos homólogos de un par se unen a la misma fibra del huso. Significa que durante la anafase I se separarán cromosomas homólogos.
- La ubicación de los homólogos en el huso es azarosa. Esto es: cualquier homólogo de un par, materno o paterno (en el gráfico diferenciados por los colores rojo y azul), puede orientarse indistintamente hacia un polo u otro. Por lo tanto, para cada par de homólogos hay dos posibilidades, igualmente probables.

.

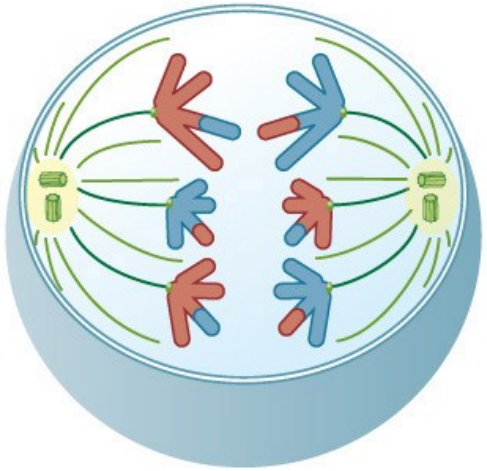


Trilce ACADEMIA

ANAFASE I

- En esta etapa tiene lugar la separación al azar de los homólogos, disyunción de los cromosomas dobles recombinados que migran hacia los polos opuestos de la célula.
  La separación al azar de los homólogos genera diferentes combinaciones cromosómicas en las células hijas, por lo ya expuesto en el ítem anterior. Existen dos alternativas por cada par de homólogos. Se calcula entonces, que el número de células hijas con diferentes combinaciones cromosómicas es de 2n, donde n = número de pares homólogos (número haploide).

Anaphase I

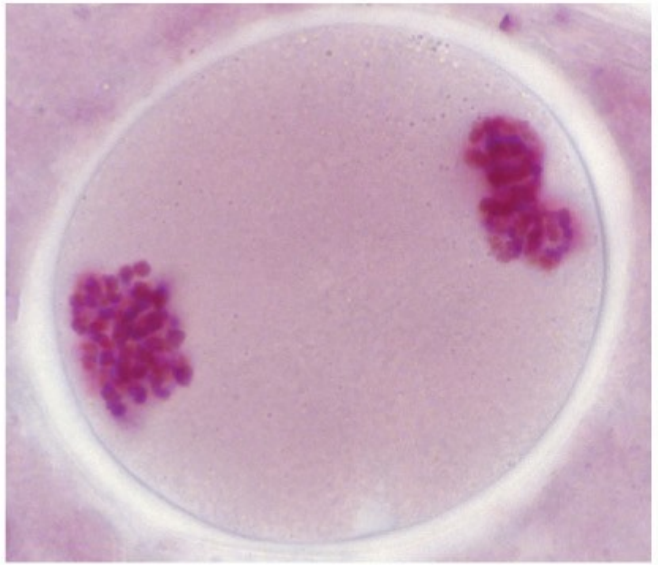


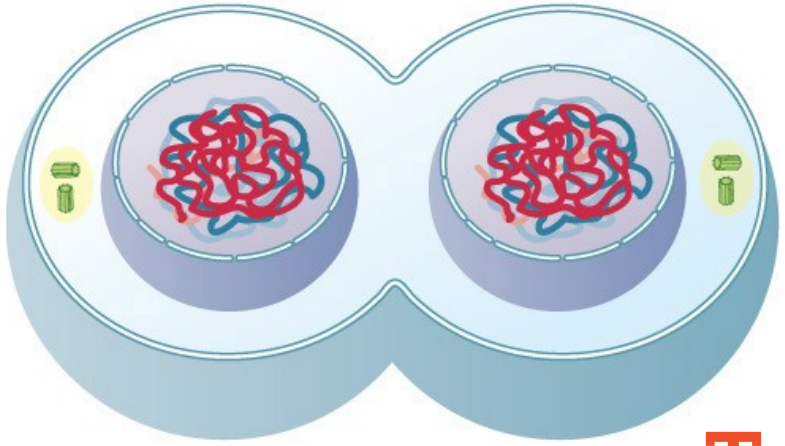
Trilce ACADEMIA

TELOFASE I

- Los cromosomas homólogos llegan a polos opuestos de la célula, cada uno de ellos posee 2 cromátidas.
- En cada polo se reorganiza la envoltura nuclear alrededor de los cromosomas, formándose dos núcleos hijos.
- Cada núcleo hijo contiene un cromosoma de cada par de homólogos. Por lo tanto, se trata de núcleos haploides, a pesar de que cada cromosoma aún es doble.
- Los cromosomas se descondensan, volviendo a adquirir el aspecto interfásico.
- El huso se desorganiza y se produce la citocinesis, se obtienen dos células hijas.

Telophase I





Trilce ACADEMIA

CITOCINESIS

CITOCINESIS ANIMAL

Surco de segmentación se ira estrechándose hasta la separación

Anillo contráctil Formado por

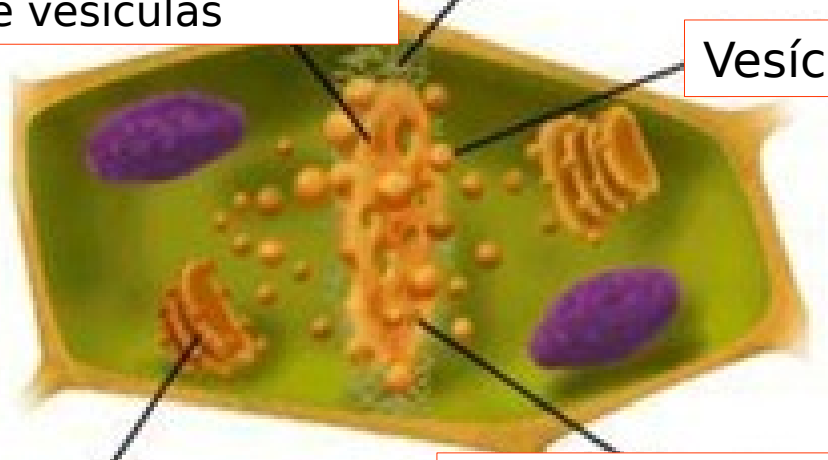
Existe estrangulamiento del citoplasma

CITOCINESIS VEGETAL

Fragmoplasto
Tabique de separación formado por fusión de vesículas

Microtúbulos

Vesículas



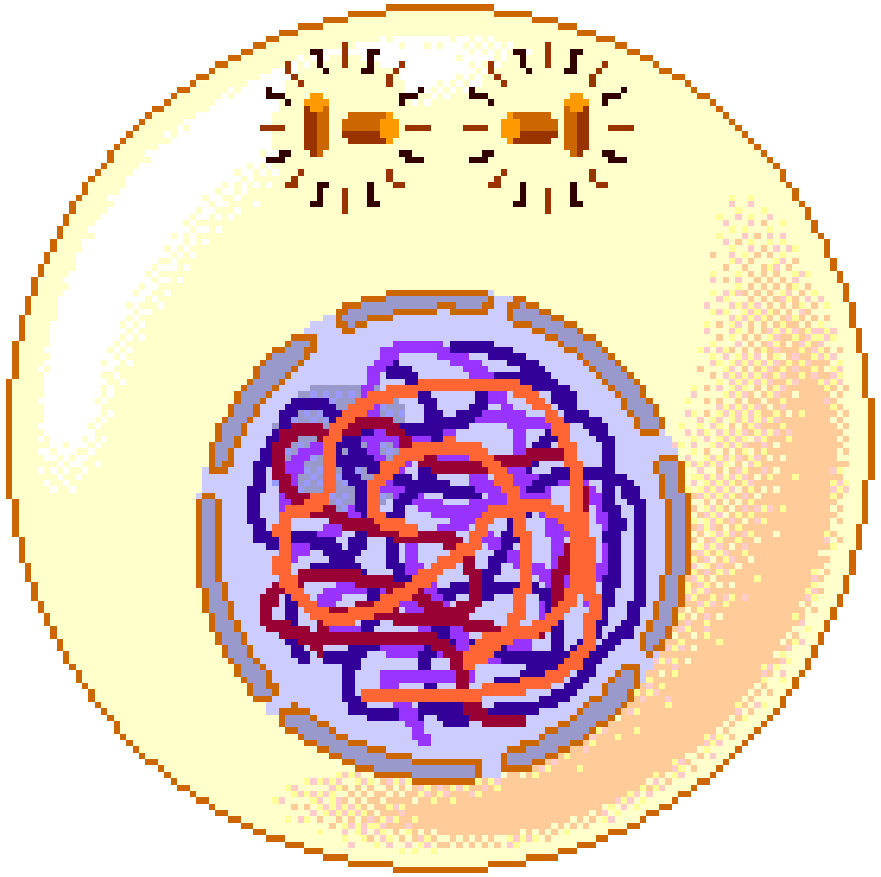
Aparato de Golgi

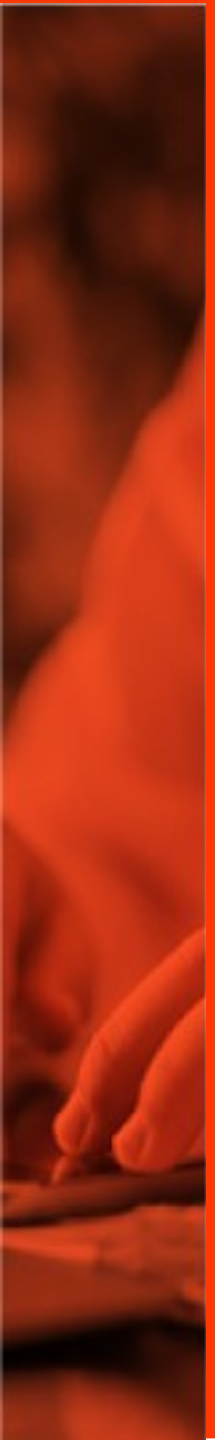
Plasmodesmos aseguran la comunicación entre las dos

No existe estrangulamiento del citoplasma

Trilce ACADEMIA

MEIOSIS I





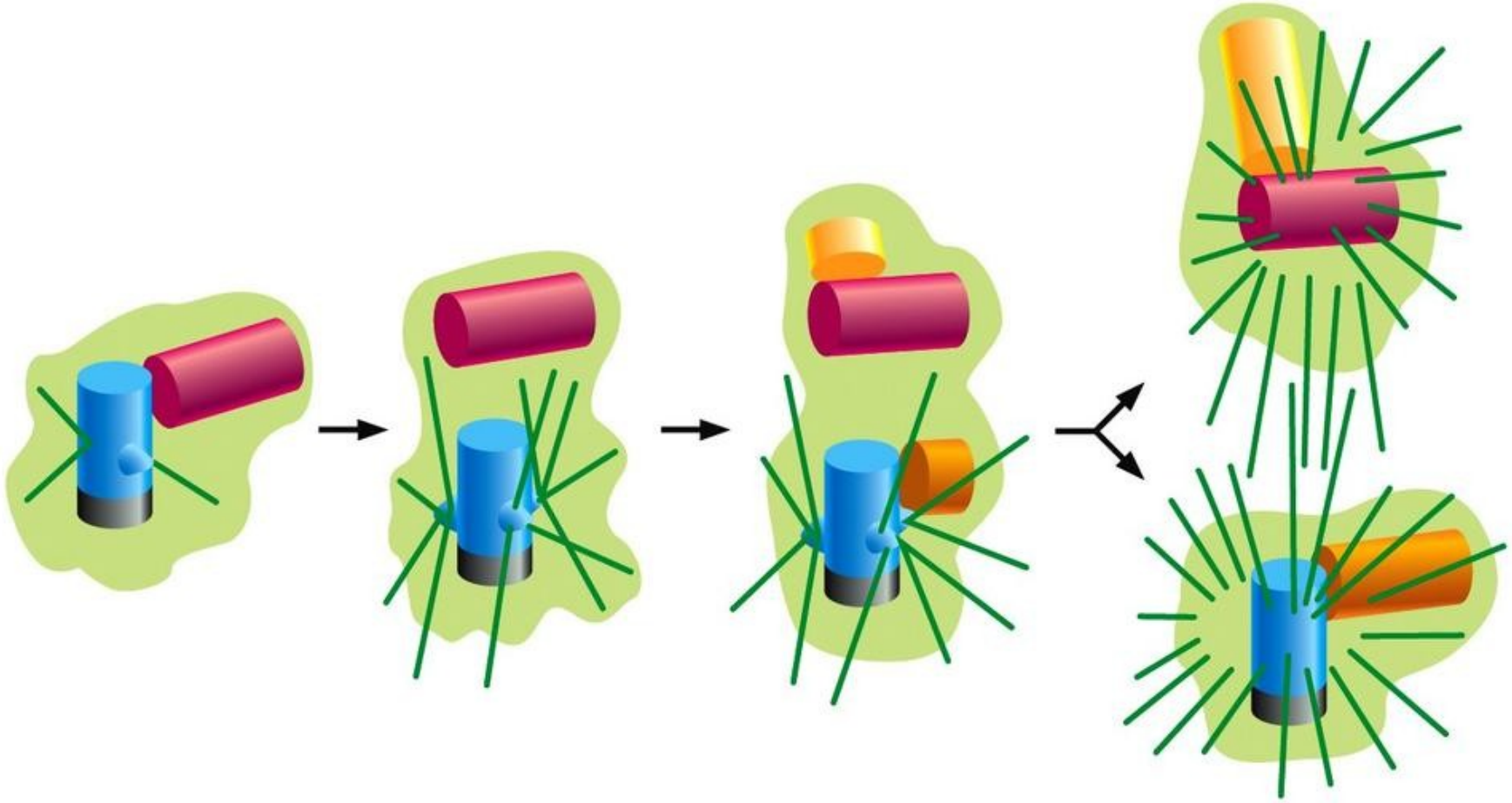
INTERCINESIS

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

INTERCINESIS

- Las células aumentan de tamaño, duplican sus centriolos pero no hay duplicación del ADN.



Trilce
ACADEMIA

FASES DE LA MEIOSIS II

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

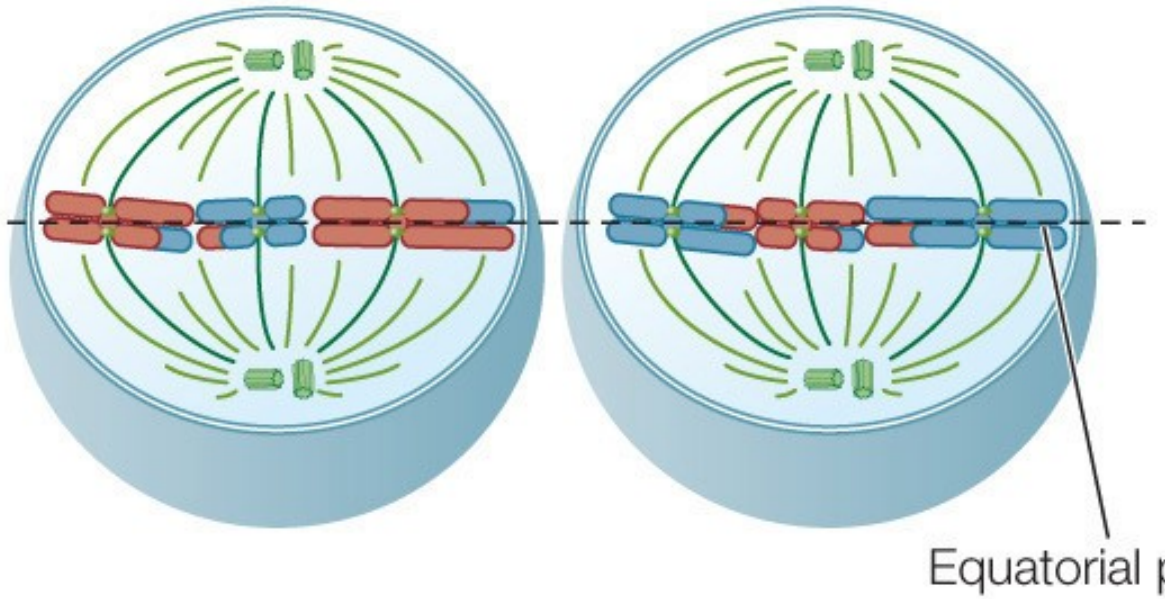
PROFASE II

- Cada célula hija obtenida de la meiosis I inicia la meiosis II, sin previa duplicación del material genético. Sin embargo, cada cromosoma consta de dos cromátides hermanas, debido a la duplicación del ADN ocurrida antes de comenzar la meiosis I.
- La profase II es similar a una profase mitótica:
  - Los cromosomas se condensan
  - La envoltura nuclear se disgrega y se forma el huso.
- Este último adopta una dirección perpendicular con respecto al de la meiosis I.

Trilce
ACADEMIA

METAFASE II

- Los cromosomas se ubican en el plano ecuatorial. Cada cromosoma, con sus dos cromátides hermanas, se une independientemente a una fibra del huso.



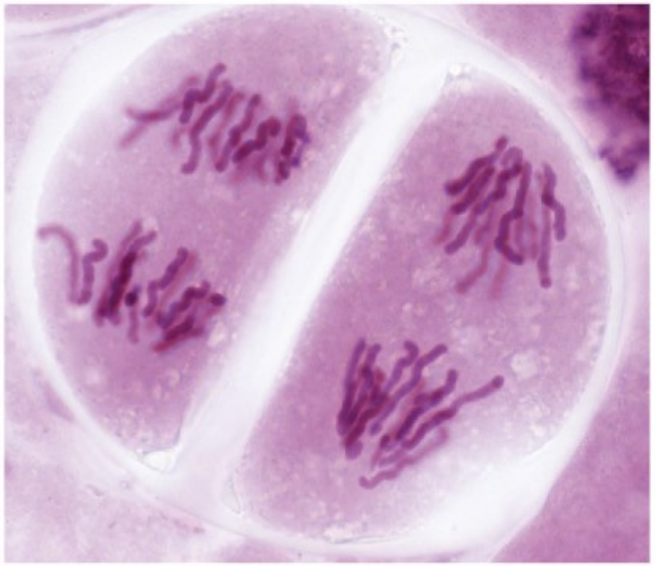
Metaphase II

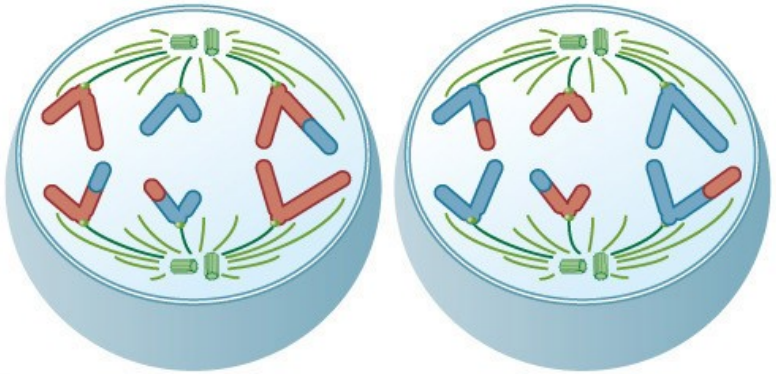
Trilce ACADEMIA

ANAFASE II

- Las cromátides hermanas de cada cromosoma se separan al azar, migrando hacia polos opuestos.
- Obsérvese que, a causa del crossing over, las cromátides hermanas ya no son idénticas como lo eran al iniciarse la profase I.
- Como ambas cromátides pueden dirigirse indistintamente a cualquiera de los dos polos, para cada cromosoma hay dos alternativas posibles.
- Combinando las distintas alternativas de todos los cromosomas, se amplía enormemente el número de variantes potenciales en las células hijas.

Anaphase II



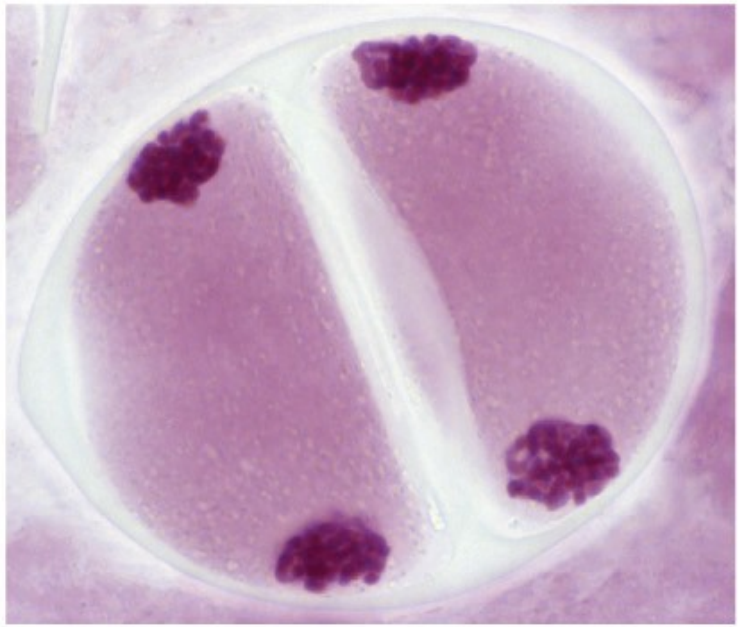


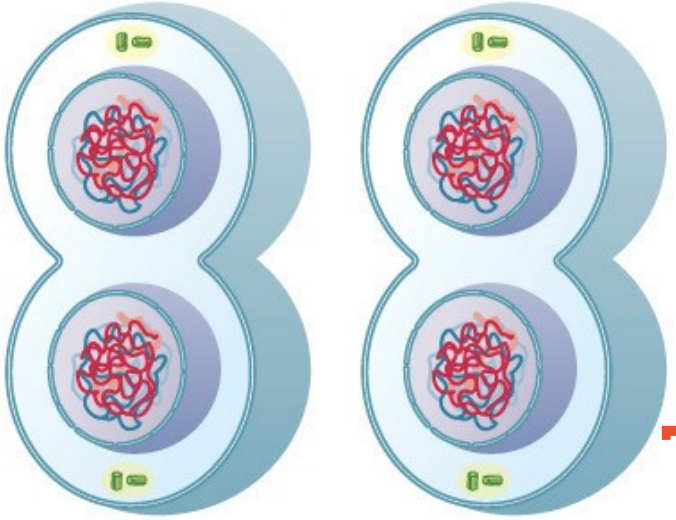
Trilce ACADEMIA

TELOFASE II

- Las cromátides hermanas, ahora cromosomas hijos, llegan a los polos.
- En cada polo, el núcleo se reorganiza y los cromosomas se descondensan.
- Se desensambla el huso y se inicia la división citoplasmática(cariocinesis).
- El resultado final son 4 células hijas haploides. La combinación de cromosomas y la combinación de genes en cada cromosoma es diferente para las cuatro células hijas.

Telophase II





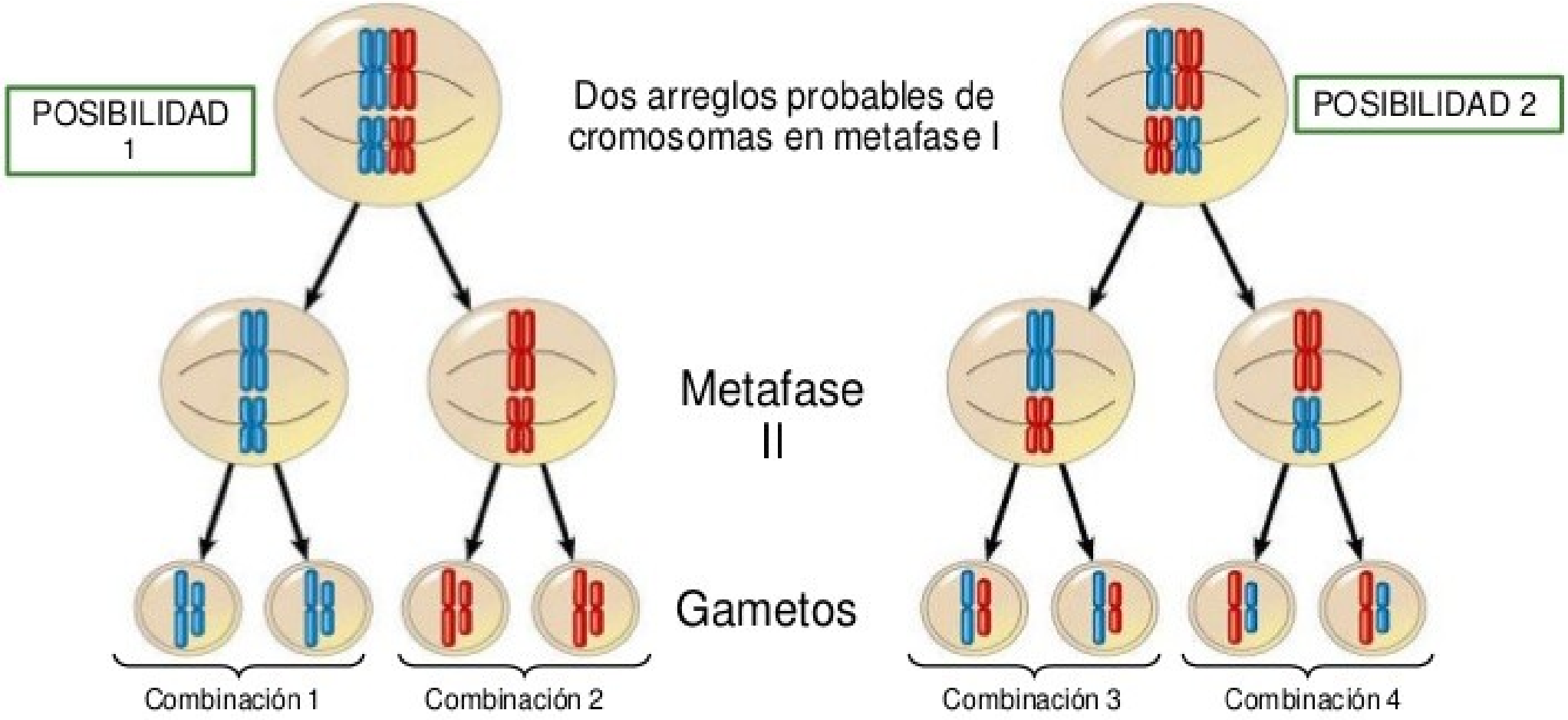
Trilce ACADEMIA

Diversidad genética en la meiosis

- La diversidad genética de los gametos es generada gracias a la segregación al azar de los cromosomas paternos y maternos durante las etapas de anafase I y anafase II.
- Dado que existe 2 alternativas por cada par homologo les el número de variantes estaría expresado por la forma: 2^n donde n es el número de pares homólogos en la célula.
- Para el caso humano se estima en 2^{23} equivalente a 8,388,608 combinaciones diferentes.
- A ello debe de sumarse las incontables posibilidad de segregación por medio de la recombinación genética.

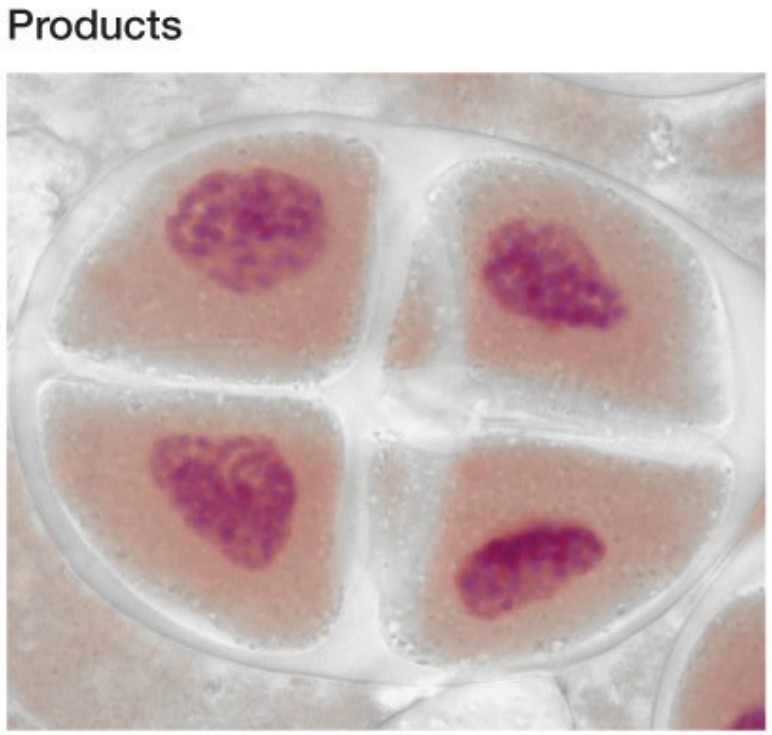
Trilce
ACADEMIA

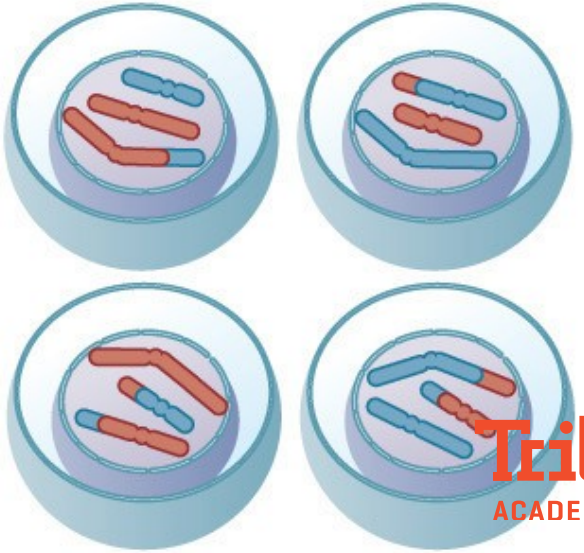
Diversidad genética en la meiosis



Productos de la meiosis

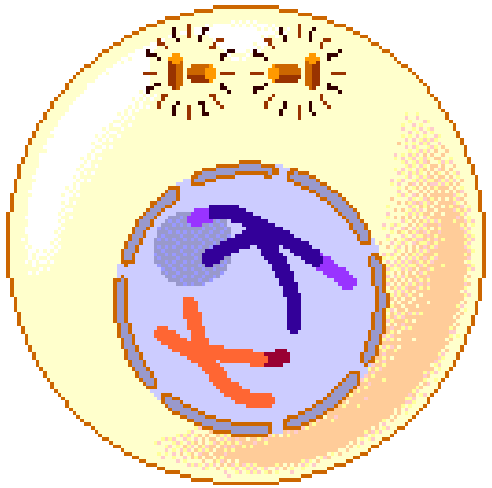
- Las cromátides hermanas, ahora cromosomas, llegan a los polos.
- En cada polo, los cromosomas son rodeados por una envoltura nuclear y se descondensan.
- Se desorganiza el huso y se completa la división citoplasmática(citocinesis).
- El resultado final son 4 células hijas haploides.
- La combinación de cromosomas y la combinación de genes en cada cromosoma es diferente para las cuatro células hijas haploides.

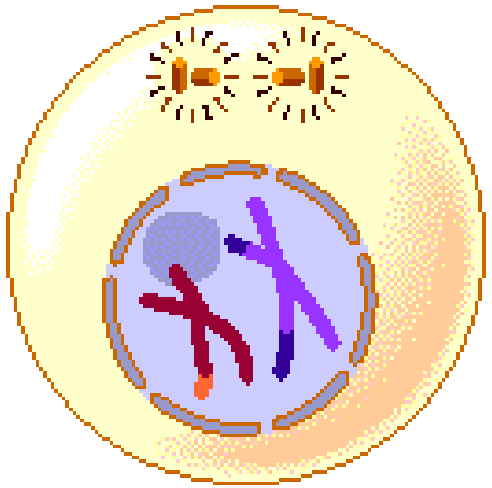




Trilce
ACADEMIA

RESUMEN II





Trilce
ACADEMIA

ALTERACIONES CROMOSÓMICAS NUMÉRICAS

Euploidías: ganancia de juegos cromosómicos enteros

- triploidía (69) 3n
  - **Dispermia** (1 óvulo - 2 espermatozoides
  - **Diginia** (1 óvulo -1 corpúsculo polar-1 espermatozoide)
- tetraploidía (92) 4n
- poliploidía >4n

Aneuploidías: Según ganancia/pérdida Más comunes:

- hipoploidías: pérdida→ **MONOSOMÍA**
- hiperploidías: ganancia→ **TRISOMÍA**

MONOSOMÍAS: X y 9 (45 cromosomas) — **45, XX, -9**

TRISOMÍAS: 21, 13, 18 y X (47 cromosomas) — **47, XX, +13**

Mosaicos

46, XX [75%] / 47, XX, +21 [25%]

Trilce ACADEMIA

ANEUPLOIDIA Y POLIPLOIDIA EN CROMOSOMAS SEXUALES Y AUTOSOMAS

ANEUPLOIDIA

Son las anomalías más frecuentes en los seres humanos; se caracterizan por la pérdida o ganancia de cromosomas, lo que ocasiona el incremento o disminución de estos en la célula.

CROMOSOMAS SEXUALES

Turner X0
Klinefelter XXY
Triple X
XYY

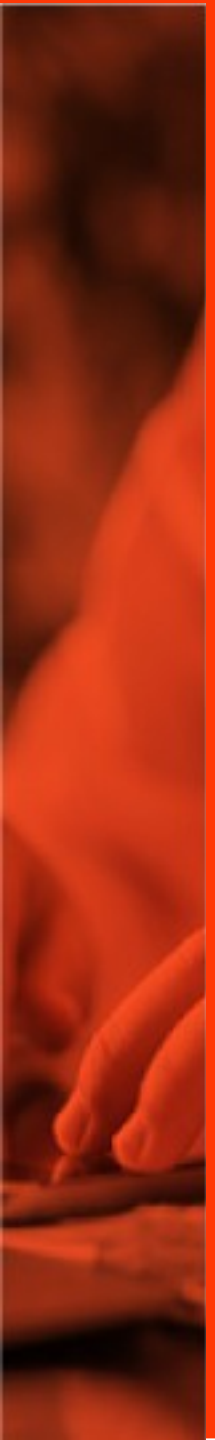
AUTOSOMAS (2n + 1)

Down
Edwards
Patau

POLIPLOIDIA

Se presenta cuando el número de juegos de cromosomas es superior al normal. Puede ser triploide si hay tres juegos de cromosomas (3n); tetraploide (4n), etcetera. La poliploidía es más común en vegetales.

Trilce ACADEMIA



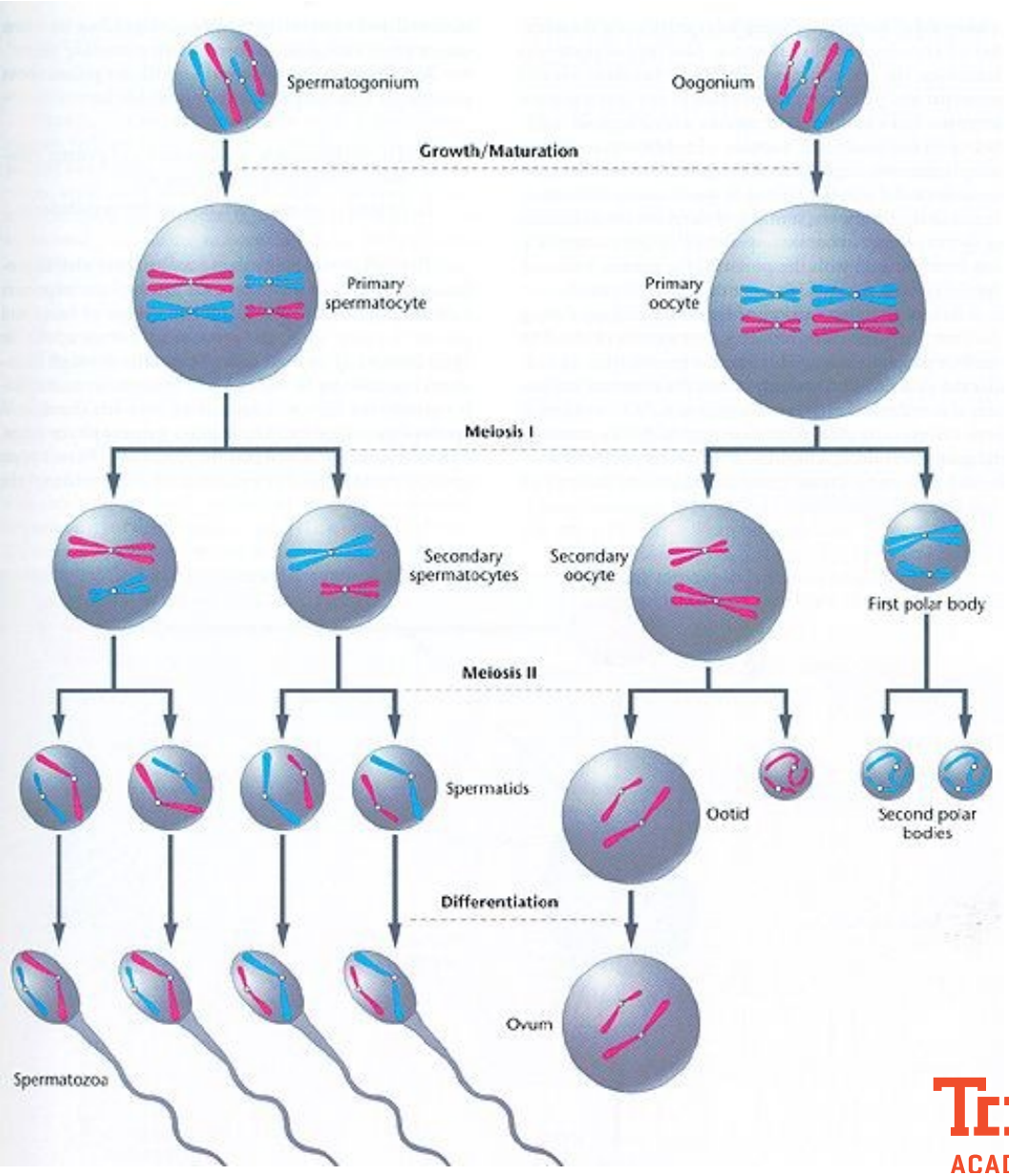
GAMETOGÉNESIS

Trilce
ACADEMIA

¡Tu mejor opción!

DEFINICIÓN

- La producción de gametos mediante la división meiótica recibe el nombre de gametogénesis.
- La gametogénesis tiene lugar en las gónadas u órganos sexuales, a partir de las células germinales diploides (2n=46).



Trilce ACADEMIA

Trilce

ACADEMIA

MEJOR PREPARACIÓN A MENOR PRECIO